

Till statsrådet och chefen för Miljödepartementet

Regeringen bemyndigade den 21 juni 1995 chefen för Miljödepartementet att tillkalla en särskild utredare med uppdrag att belysa alternativa bränslens och blandbränslens miljö- och hälsoegenskaper vid fordonsanvändning.

Utredaren skall utarbeta ett förslag till utformning av de kvalitetskrav som bör ställas på alternativa bränslen samt överväga hur alternativa bränslen och blandbränslen bör behandlas i förhållande till systemet för miljöklassning av motorbränslen.

Med stöd av bemyndigandet förordnades den 22 augusti 1995 förvaltningschefen Karin Jonsson till särskild utredare.

Till sekreterare utsågs den 8 augusti 1995 departementssekreterare Björn Rehnlund.

Betänkande skulle enligt direktiven (Dir 1995:97) redovisas senast den 1 juli 1996. Regeringen har efter framställan från utredningen medgett förlängd tid för slutbetänkandet till den 1 december 1996.

Som sakkunniga i utredningen förordnades den 25 september 1995 departementssekreteraren Brita Bonnert, departementssekreteraren Eva Jernbäcker, hovrättsassessor Vibeke Sylten och hovrättsassessor Susanne Åkerfeldt. Den 4 december förordnades som sakkunnig kammarrättsassessor Rolf Bohlin. Den 20 december enledigades Susanne Åkerfeldt och förordnades departementssekreterare Tom Andersson som sakkunnig. Den 7 maj enledigades Rolf Bohlin och Susanne Åkerfeldt förordnades på nytt att ingå i utredningen som sakkunnig. Den 28 maj enledigades Brita Bonnert. Den 1 september 1996 entledigades Eva Jernbäcker och den 2 september 1996 förordnades departementssekreteraren Ingmarie Andersson.

Som experter förordnades den 25 september 1995 projektledare Rolf Berg, civilingenjör Sören Bucksch, professor Per Camner, civilingenjör Roland Jarsin, agronom Karin Kvist, verkställande direktör Kjell Lindqvist, civilingenjör Hans-Åke Maltesson och trafiksekreterare Anders Roth. Den 17 oktober förordnades som experter biträdande enhetschef Reino

Abrahamsson och avdelningsdirektör Gunnar Kinbom.

Utredningen har antagit namnet Alternativbränsleutredningen.

Jag får härmed överlämna betänkandet Alternativa drivmedel för bättre klimat, miljö och hälsa (SOU 1996:184).

Till betänkandet har särskilt yttrande fogats av sakkunniga Susanne Åkerfeldt.

Stockholm den 28 januari 1997

Karin Jonsson

/Björn Rehlund

Innehållsförteckning

Förkortningar	13
Fackordlista	17
Referenser	19
Sammanfattning	23
Författningsförslag	25
1 Bakgrund	31
1.1 Transporternas miljöpåverkan	31
1.1.1 Emissioner till luft	32
1.1.2 Övrigt	36
1.2 Relevanta miljösmål	36
1.2.1 Övergripande allmänna mål	36
1.2.2 Övergripande transportmål	37
1.2.3 Emissioner till luft	37
1.3 Internationella åtaganden på miljöområdet	39
1.4 MaTs-målen	39
1.5 Kommunikationskommitténs mål för introduktion av biobränslen	40
1.6 Måluppfyllelse	41
1.7 Slutsatser	42
2 Uppdraget	43
2.1 Bakgrund	43
2.2 Utredningens uppgift	44
3 Arbetets bedrivande	47
3.1 Avgränsningar	47
3.1.1 Vad är bränsle och vad menas med alternativa drivmedel	47
3.1.2 Vad är alternativa drivmedel	48

3.2	Betänkandets uppläggning	49
3.3	Inhämtande av kunskaper	50
3.3.1	Nationellt	50
3.3.2	Internationellt	51
4	Kort beskrivning av alternativa drivmedel	53
4.1	Motoralkoholer och etrar av dessa	53
4.1.1	Metanol	53
4.1.2	Etanol	55
4.2	Vegetabiliska oljor	57
4.2.1	Rapsmetylester RME	57
4.2.2	Rapsetylester	58
4.3	Metan	58
4.3.1	Naturgas	59
4.3.2	Biogas	60
4.4	Propan	60
4.4.1	Motorgas/Gasol/LPG	61
4.5	Blandbränslen	61
4.5.1	Motoralkoholer	61
4.5.2	Etrarna MTBE och ETBE	62
4.5.3	Rapsmetylester (RME)	63
5	Potential med hänsyn till råvarutillgång	65
5.1	Motoralkoholkommittén	66
5.1.1	Torv	66
5.1.2	Trädbränslen	66
5.1.3	Energiskog	66
5.2	Biobränslekommissionen	67
5.3	Energikommissionen	68
5.3.1	Naturgas	68
5.3.2	Biobränslen	68
5.4	Svenskt Gastekniskt Center	69
5.4.1	Naturgas	69
5.4.2	Motorgas	69
5.4.3	Biogas	69
5.5	Stiftelsen Svensk Etanolutveckling	71
5.5.1	Spanmålsbaserad råvara	71
5.5.2	Cellulosabaserad råvara	72
5.6	Lantmännen Energi AB	72
5.7	Ecotraffic R&D AB	73
5.7.1	Naturgas	73
5.7.2	Lignocellulosa	73

5.7.3	Biogas	76
5.8	NUTEK	77
5.9	Sammanfattning	78
5.10	Slutsatser	81
6	Produktions- och konverteringsteknik	85
6.1	Utvinning, produktion och konvertering	85
6.2	Metanol	86
6.2.1	Nuläge	86
6.2.2	Utveckling	87
6.3	Etanol	87
6.3.1	Nuläge	87
6.3.2	Utveckling	88
6.4	Metyl- och Etylteriärbutyleter (MTBE och ETBE)	90
6.5	Rapsolja och rapsoljeestrar	90
6.5.1	Rapsolja	90
6.5.2	Rapsmetylester och Rapsetylester (RME och REE)	91
6.6	Naturgas	91
6.6.1	Nuläge	91
6.6.2	Utveckling	92
6.7	Dimetyleter (DME)	92
6.8	Motorgas/gasol	92
6.9	Biogas	93
6.9.1	Nuläge	93
6.9.2	Utveckling	93
6.10	Slutsatser	94
7	Distribution av alternativa drivmedel	95
7.1	Alkoholer och etrar	95
7.2	RME	96
7.3	Naturgas	97
7.3.1	Komprimerad naturgas (Compressed Natural Gas) (CNG)	97
7.3.2	Vätskeformig naturgas (LNG)	97
7.4	Biogas	98
7.5	Motorgas (LPG)	98
8	Prisbild för råvaror, produktion och distribution	101
8.1	Råvarukostnad	103
8.1.1	Skogsråvara	103
8.1.2	Spannmål	103

8.1.3	Raps	104
8.1.4	Naturgas	105
8.1.5	Motorgas/gasol	105
8.1.6	Biogas	106
8.2	Produktionskostnad	107
8.2.1	Etanol	107
8.2.2	ETBE	109
8.2.3	Metanol	109
8.2.4	MTBE	110
8.2.5	Rapsolja och RME	110
8.2.6	Naturgas	110
8.2.7	Motorgas	111
8.2.8	Biogas	111
8.3	Utvärdering av produktionskostnader för alkoholer, etrar och biogas	112
8.4	Distributionskostnader	115
8.4.1	Alkoholer och etrar	115
8.4.2	RME	116
8.4.3	Naturgas	116
8.4.4	Biogas	117
8.4.5	Motorgas	117
8.5	Världsmarknadspriser för drivmedel	117
8.5.1	Alkoholer och etrar	117
8.5.2	Rapsolja och RME	120
8.5.3	Naturgas	120
8.5.4	Motorgas	120
8.6	Sammanfattning	120
8.7	Slutsatser	122
9	Emissioner från alternativa drivmedel, diesel och bensin	125
9.1	Emissioner från förbränning av drivmedel	126
9.2	Emissionsdata från förbränning av drivmedel	128
9.2.1	Emissionsdata sammanställda av Stiftelsen Svensk Etanolutveckling	129
9.2.2	Emissionsdata sammanställda av Svenskt Gastekniskt Center	131
9.2.3	Emissionsdata sammanställda av Lantmännen Energi AB	139
9.2.4	Emissionsdata sammanställda och beräknade av AB Svensk Bilprovning Motortestcenter	141
9.2.5	Emissioner för vägtrafik sammanställda av Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning	154

9.2.6	Emissionsfaktorer för fordon drivna med alternativa respektive fossila drivmedel, sammanställt av Karl-Erik Egebäck, Tekniska Högskolan, Luleå	158
9.2.7	Utvärdering av olika alternativa motor/drivmedels koncept utförd av VTT, Finland, på uppdrag av IEA	165
9.2.8	Fälttest med rapsmetylester (RME) i Belgien	170
9.3	Slutsatser	175
10	Livscykelperspektiv på drivmedel	177
10.1	Nordiska rådets riktlinjer för LCA	178
10.2	Livscykelanalys (LCA) av drivmedel	178
10.2.1	Metoder och systemavgränsningar m.m. för LCA av drivmedel enligt energilogistikmodellen	179
10.3	Jämförande analys av producerade rapporter kring LCA av drivmedel	181
10.3.1	Resultatsammanställning, diskussion och rekommendation	182
10.4	Life of Fuels	185
10.5	Ny livscykelanalys av drivmedel	185
10.6	LCA av dimetyleter (DME)	187
10.7	Slutsatser	188
11	Värderingsmatris för drivmedels påverkan på klimat, miljö och hälsa	191
11.1	Avgränsningar och utgångspunkter för arbetet	192
11.2	Utformning av värderingsmatris	193
11.3	Värderingsmatriserna	195
11.4	Sammanfattning av utvärderingen för alternativa drivmedel	199
11.5	Slutsatser	200
12	Drivmedels påverkan på miljö och hälsa	203
12.1	Hälso- och miljöeffekter på grund av användning av alternativa drivmedel	205
12.1.1	Hälso och miljöeffekter sammanställda av Ecotraffic R&D AB	206
12.1.2	Miljö- och hälsoeffekter på grund av användning av alternativa och konventionella drivmedel, sammanställt för IEA	213

12.1.3	Bedömning av hälsorisker från användning av etanol som drivmedel för bussar, sammanställning på uppdrag av KFB:s Biodrivmedelsprogram	219
12.1.4	Slutsatser	221
13	Utvecklingspotential hos de alternativa drivmedlen	223
13.1	Konventionella drivmedel	223
13.2	Alternativa drivmedel	224
13.3	Bedömning av miljöpotentialen hos de alternativa drivmedlen	225
13.3.1	Teknikutveckling och emissionsnivåer	226
13.3.2	Rangordning av alternativa drivmedel	227
13.4	Slutsatser	229
14	Provmetoder och emissioner vid användning av alternativa motorbränslen	231
14.1	Problem med dagens metoder	231
14.2	Standardiserade provmetoder för mätning av reglerade emissioner	232
14.2.1	Standardiserade emissionsmätningar	232
14.2.2	Standardiserade körcykler	233
14.2.3	Klimatpåverkan m.m. på emissioner	233
14.2.4	Transformation av emissioner	234
14.3	Icke reglerade avgaskkomponenter	234
14.4	Problem vid tillämpning av konventionella mätmetoder vid utvärdering av alternativa drivmedel	236
14.4.1	Analysteknik	236
14.5	Sammanfattning	237
14.6	Slutsatser	239
15	Alternativa drivmedels påverkan på fordon och distributionssystem	241
15.1	Korrosionsinstitutet	242
15.2	Bilindustriföreningen	244
15.2.1	Tillverkaransvar	244
15.2.2	Alternativa drivmedel	245
15.3	Lantmännen Energi AB	247
15.3.1	Fältförsök med arbetsmaskiner	247
15.3.2	Smörjtester	248
15.3.3	RME i personbilar	249
15.4	VITO	250
15.5	Slutsatser	251

16	Svensk standard och specifikation av alternativa drivmedel	253
16.1	Svensk standard	253
16.2	Miljöklassning och kvalitetskrav för dieselolja och bensin	254
16.3	Miljöklassning och kvalitetskrav för alternativa drivmedel	255
16.4	Slutsatser	255
17	Miljöklassning av drivmedel	257
17.1	Miljöklassning	257
17.2	Miljöklassning och styrmedel	257
17.3	Miljöklassning och ekonomiska styrmedel	258
17.3.1	Samhällsekonomiska kostnader	259
17.3.2	Merkostnader vid produktion	259
17.4	Miljöklassning av dieselolja och bensin	261
17.4.1	Miljöklassning	261
17.4.2	Dieselolja	262
17.4.3	Bensin	263
17.5	Skattedifferentiering för dieselolja, bensin och alkylatbensin	269
17.5.1	Skattedifferentiering för dieselolja	271
17.5.2	Bensin	272
17.5.3	Miljöklass 1 bensin	272
17.5.4	Alkylatbensin	273
17.6	EU:s regler för miljöklassning och ekonomiska styrmedel	273
17.7	Miljöklassning/beskattning av alternativa drivmedel	275
18	Miljöklassning av alternativa drivmedel	279
18.1	Motiv för miljöklassning	279
18.2	Alternativa drivmedels påverkan på omgivningen	280
18.2.1	Emissioner	281
18.2.2	Påverkan på miljö och hälsa	281
18.2.3	Arbetsmiljö m.m.	283
18.2.4	Klimat och resurspåverkan	284
18.3	Miljöklasssystem för alternativa drivmedel	285
18.4	Slutsatser	289

19	Alternativa drivmedel och påverkan på klimatet	295
19.1	Miljöklassning och styrmedel för de alternativa drivmedlens globala miljöpåverkan	296
19.1.1	Livscykelperspektiv	297
19.2	Slutsatser	300
20	Ekonomiska styrmedel för alternativa drivmedel	303
20.1	Ekonomiska styrmedel och miljöklassning av drivmedel i dag	303
20.2	Undantag från mineraloljedirektivet	304
20.3	Skattedifferentiering baserad på samhällskostnad – ett långsiktigt mål	304
20.4	Skattedifferentiering baserad på merkostnad vid produktion och distribution – ett mål övergångsvis	305
20.4.1	Införandet av ytterligare differentierade skatter för alternativa drivmedel	307
20.5	Slutsatser	310
21	Blandningar av drivmedel	315
21.1	Rena eller blandade drivmedel	316
21.2	Arbete med utvärdering av drivmedel i såväl ren som blandad form	316
21.2.1	Fortsatt arbete med utvärdering av drivmedel i såväl ren som blandad form	317
21.3	Vissa drivmedelsblandningars emissioner samt påverkan på klimat, miljö och hälsa	318
21.3.1	Inblandning av alkoholer och etrar i bensin	319
21.3.2	RME i dieselolja	321
21.3.3	Alkoholer i dieselolja	322
21.3.4	RME och alkoholer i dieselolja	324
21.3.5	Beskattning av vissa blandningar av drivmedel	325
21.4	Slutsatser	326
22	Allmänt om lagförslaget	329
23	Framtidsutsikter för dimetyleter (DME)	333
23.1	Slutsatser	336

24	Utländska erfarenheter av alternativa drivmedel	339
24.1	Brasilien	340
24.2	USA	341
24.3	Frankrike	342
24.4	Internationellt FoUD-samarbete	343
24.5	Slutsatser	346
25	Erfarenheter från introduktion av metanol som drivmedel i USA	347
25.1	Metanolen i USA	348
25.2	Slutsatser	351
26	Slutsatser	353
26.1	Överväganden	353
26.2	Förslag	366
27	Konsekvenser av förslagen	371
27.1	Ekonomiska konsekvenser	371
27.1.1	Samhällsekonomiska och statsfinansiella konsekvenser .	371
27.1.2	Privatekonomiska konsekvenser	379
27.1.3	Företagsekonomiska konsekvenser	379
27.2	Regionalpolitiska konsekvenser	380
27.3	Jämställdhetspolitiska konsekvenser	381
28	Författningskommentarer	383
	<i>Särskilt yttrande</i>	
	Susanne Åkerfeldt	387
	<i>Bilaga</i>	
	Kommittédirektiv 1995:97	

Förkortningar

ASB	Aktiebolaget Svensk Bilprovning
bet.	Utskottsbetänkande
C	Grader Celsius
CASH	Canada Sverige Hydrolys (metod för hydrolys av träråvara)
CARB	California Air Resources Board
CEN	Comité Européen de Normalisation (Europeiska standardiseringsorganet)
CH ₄	Metan
CH ₃ CH ₂ CH ₃	Propan
CH ₃ CH ₂ OH	Etanol
CH ₃ OH	Metanol
CHAP	Concentrated Hydrochloric Acid Process
CNG	Compressed Natural Gas
CO	Kolmonoxid
CO ₂	Koldioxid
DG	Directorate General (Generaldirektorat inom EG-kommissionen)
dir.	Kommittédirektiv

DME	Dimetyleter
EG	Europeiska gemenskapen
ETBE	Etylteriärbutyleter
EU	Europeiska unionen
FiU	Finansutskottet
GWh	Gigawattimme
HC	Kolväten
H ₂ S	Svavelväte
IEA	International Energy Agency
IMM	Institutet för miljömedicin
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISO	Internationella standardiseringsorganet
IVL	Institutet för vatten- och luftvårdsforskning
JoU	Jordbruksutskottet
KFB	Kommunikationsforskningsberedningen
KomKom	Kommunikationskommittén
KWh	Kilowattimme
LCA	Life Cycle Assessment (livscykelanalys)
LEA	Lantmännen Energi AB
LNG	Liquified Natural Gas
LPG	Liquified Petrol Gas

m ³	Kubikmeter
MaTs	Samarbete mellan myndigheter och industri i syfte att ta fram underlag till KomKom avseende ett miljöanpassat transportsystem.
moms	Mervärdesskatt
MON	Motor oktane number
MTBE	Metylteriärbutyleter
MTC	Motortestcenter (ASB:s avgaslaboratorium i Jordbro utanför Stockholm)
MWh	Megawattimme
NO _x	Kväveoxider
NO ₂	Kvävedioxid
N ₂ O	Dikväveoxid (lustgas)
NUTEK	Närings- och teknikutvecklingsverket
NV	Naturvårdsverket
O ₃	Ozon
PAC	Polycykliska aromatiska föreningar
PAH	Polycykliska aromatiska kolväten (en del av PAC)
prop.	Proposition
REE	Rapsetylester
RME	Rapsmetylester
RON	Research oktane number
rskr.	Riksdagsskrivelse

SCAQMD	South Coast Air Quality Management District
SFS	Svensk Författningssamling
SGC	Svenskt Gastekniskt Center
SkU	Skatteutskottet
SO _x	Svaveloxider
SO ₂	Svaveldioxid
SOU	Statens offentliga utredningar
SPI	Svenska Petroleuminstitutet
SSEU	Stiftelsen Svensk Etanolutveckling
STG	Allmänna standardiseringsgruppen
TWh	Terawattimme
USD	USA-dollar
VME	Vegetabilisk fettsyra metylester
VOC	Flyktiga organiska föreningar
VTT	Finska Statens Forskningscentral

Fackordlista

Ames´test	Biologiskt prov för hälsofarlighet i avgaserna och drivmedel.
Certifiering	Fastställande av en produkts godkännandestatus.
Cancerogen	Cancerframkallande
Cetantal	Mått på tändvillighet för drivmedel (främst dieselolja) till kompressionsmotorer/dieselmotorer.
Densitet	Täthet på materia (t.ex. drivmedel)
Dieselmotor	Kompressionsmotor (antändning av drivmedlet genom kompression).
Emission	Utsläpp
Gasol	Handelsnamn på blandningar av i huvudsak propan och i mindre utsträckning butan.
Kompressionsmotor	Dieselmotor
Körcykel	Tillämpat körmönster för att återspegla verklig trafik.
Mutagen	Förmåga att skada/förändra arvsanlag.
Oktantal	Förmåga hos drivmedel att motstå kompression utan att självantända.
Ottomotor	Motor där drivmedlet antänds genom tekniskt hjälpmedel, såsom tändstift eller glödstift m.m.

Rötning	Biologisk jäsning av organiskt material utan tillgång till syre.
TCDD	TCDD-receptor afinity test. Bologiskt prov för hälsofarliga ämnen i avgaser och drivmedel.
Toxisk	Giftig
Typgodkännande	Generellt godkännande av en produkt, utförande eller metod, utfärdad av behörig myndighet eller i särskild ordning utsett annat organ.
Viskositet	Trögflutenhet

Referenser

1. Alternativa drivmedel-introduktionsstrategi, Ecotraffic R&D AB
2. Kort beskrivning av dimetyleter (DME), Svenskt Gastekniskt Center AB
3. Reserapport Bryssel
4. Förnybar energi från vegetabiliska fettsyrametylestrar, Lantmännen Energi AB
5. Sammanställning av emissionsdata från naturgas-, biogas- och motorgasdrivna fordon, Svenskt Gastekniskt Center AB, rapport SGC 072
6. Alkoholer som Motorbränsle, Slutbetänkande från motoralkoholkommittén (SOU 1986:51)
7. Omställning av energisystemet, Slutbetänkande av Energikommissionen, SOU 1995:139
8. Etanol för Sverige, Stiftelsen Svensk Etanolutveckling, mars 1996
9. Metanol och etanol ur träråvara, Nils Elam et al, rapport Vattenfall 1994/1
10. System study-Techno/economical Reviews of a Number of Process Combinations of Ethanol Processes and other Relevant Industrial Processes, ÅF/IPK
11. Ecotraffic (1) (NUTEK/KFB a.
12. Ecotraffic (1) (SSEU rapport 1991)

13. Jämförande analys av producerade rapporter kring livscykelanalyser av drivmedel, Magnus Blinge, Chalmers Tekniska Högskola, maj 1996
14. RME och diesel MK1, en jämförelse av miljöpåverkan från framställning till användning, Celsius Materialteknik AB, 1994
15. Klimatförändringar i trafikpolitiken, slutbetänkande av Trafik- och Klimatkommittén, SOU 1995:64
16. Trafiken och Miljömålen, MaTs, SNV rapport 4517
17. Biobränslen för framtiden, slutbetänkande av Biobränslekommissionen, SOU 1992:90
18. Samhällsekonomiska konsekvenser av etanolproduktion respektive produktion och användning av RME, LEA, Lantbrukarnas Riksförbund, maj 1996
19. Oxygenater i Motorbensin, konsekvensanalyser, förstudie, NUTEK, rapport R 1994:5
20. Ethers in Gasoline, NUTEK, rapport 1995:41
21. En utvärdering av produktionskostnader för etanol, metanol, MTBE, ETBE och biogas (preliminär version), Anders Östman, KFB
22. Distribution-Motoralkoholer (preliminär rapport), Ecotraffic R&D AB, KFB
23. Metanol och Etanol ur träråvara, ATRAX Energy AB, Nils Elam, 1994
24. Årsrapport för 1995, SPI, 1996
25. PM Svenska Ecobränslen AB, september 1996
26. Avgasemissioner med alternativa bränslen, AB Svensk Bilprovning, Motortestcenter, februari 1996
27. Emissionfaktorer för vägtrafik, IVL, juli 1995-927

28. Emissionfaktorer för fordon drivna med alternativa respektive fossila drivmedel (preliminär version), Karl-Erik Egebäck, Tekniska Högskolan i Luleå
29. Performance Evaluation of Alternative Fuel/Engine Concepts, final report annex V, Technical research centre of Finland (VTT), IEA, mars 1995
30. Comparison of relative environmental impacts of alternative and conventional motor fuels, final report annex VII), ONRL USA, IEA september 1995
31. Health Risk Assessment of Ethanol as Bus Fuel, IMM, KFB 1996:19
32. Biodiesel demonstration in Belgium, final report, VITO, januari 1996
33. Bedömning av Miljöpotentialen hos de Alternativa Drivmedlen Biogas, Etanol, Metanol, Naturgas, Rapsmetylester och Dimetyleter, Egebäck/Westerholm, KFB
34. LCA av drivmedel (preliminär version), Magnus Blinge et al, Chalmers Tekniska Högskola, oktober 1996
35. Life Cycle Assessment of Dimethyl Ether as a Motor Fuel, Examensarbete 96:12, Åsa Furnander, Chalmers Tekniska Högskola
36. Estimated Annual Costs For Supply and Distribution of 1,500.00 Cubic Metres of Bioethanol to The Swedish Road Transport Sector i 2010, IEA/Automotive Fuels Information Service, Nils Elam, juli 1996
37. Preliminär utvärdering av försöken inom KFB-SSEU Blandbränsleförsök, BEFRI KONSULT, 19961014
38. Fordonskostnader vid användning av alternativa drivmedel (preliminär rapport), Lars Ola Olsson, KFB
39. The Life of Fuels, Ecotraffic AB, mars 1992

40. Användning av nya drivmedel i Europa, SDAB 94/1
41. Corrosion effects of alternative automotive fuels, A literature survey (preliminär version) Johan Tidblad, Korrosionsinstitutet, oktober 1996

Sammanfattning

I betänkandet konstateras att metanol och etanol av biobaserat ursprung, metyltertiärbutyleter (MTBE) och etyltertiärbutyleter (ETBE) av biobaserat ursprung (alkoholdelen), rapsmetylester (RME) och biogas, medför en klart mindre påverkan på klimatet jämfört med dieselolja och bensin. Ofta medför de också en mindre eller jämförbar påverkan på miljö och hälsa jämfört med de bästa klasserna för dieselolja och bensin. Naturgas och motorgas medför en klart mindre påverkan på miljö och hälsa men har som fossila drivmedel endast en mindre fördel ur klimatsynpunkt. Fossil metanol, etanol, MTBE och ETBE har inga fördelar ur klimatsynpunkt och är i övrigt jämförbara med de bästa klasserna för dieselolja och bensin.

I betänkandet förslås att ett system för miljöklassning av alternativa drivmedel skapas och tas in i en ny lag om drivmedel. I miljöklassningen vägs sådana frågor som klimatpåverkan, regional- och lokal påverkan, förnyelsebarhet och påverkan på arbetsmiljö samt påverkan på mark och vatten vid spill och katastrofutsläpp in.

Till lagen om drivmedel föreslås också att miljöklassningen av bensin respektive dieselolja överförs från lagen om kemiska produkter samt lagen om skatt på energi.

Samtliga beskattningsfrågor vad gäller drivmedel föreslås dock bli kvar i lagen om skatt på energi.

Miljöklassningssystemet föreslås utformas på så sätt att tre klasser införs där två klasser (A och B) reserveras för drivmedel som med ovanstående bedömningsgrund är mycket bättre (biogas) respektive bättre (biobaserad metanol, etanol, MTBE, ETBE och RME samt naturgas och motorgas) jämfört med de bästa klasserna för dieselolja och bensin. En klass reserveras för de drivmedel som är jämförbara (fossil metanol, etanol, MTBE och ETBE) med de bästa klasserna för dieselolja och bensin.

För de fossila alternativa drivmedlen föreslås att ordinarie CQ-skatt skall tas ut. För de biobaserade alternativa drivmedlen föreslås att ingen CO₂-skatt skall tas ut.

Det bedöms att ersättning av dieselolja och bensin med alternativa drivmedel är en förutsättning för att av riksdagen uppsatta miljömål skall kunna uppnås. För att de alternativa drivmedlen skall kunna

etablera sig på drivmedelsmarknaden krävs att de prismässigt hos konsumenterna kan konkurrera med dieselolja och bensin. För att så skall kunna ske krävs att de biobaserade alternativa drivmedlen, åtminstone inledningsvis, befrias från såväl CO₂-skatt som energiskatt. För naturgas och motorgas föreslås att CO₂-skatten behålls samt att energiskatten nedsätts med ca 60 till 70 %, utgående från dagens fulla skattenivå. Vid denna bedömning har hänsyn tagits till råvaru-, produktions- och distributionskostnad. Däremot har hänsyn ej tagits till merkostnaden för de aktuella fordonen. Ytterligare kompensation för dessa merkostnader får vid behov lösas på annat sätt och vid annat tillfälle. Detta är en viktig fråga inte minst för de gasdrivna tunga fordonen vilka har en mycket hög merkostnad.

Skattenedsättningen föreslås tillsvidare genomföras genom tillämpning av pilotprojektdispenser från ordinarie beskattning enligt artikel 8.2d i EU:s mineraloljedirektiv (biobaserade alternativa drivmedel med undantag för biogas), alternativt ansökan om undantag från detta direktiv med hänvisning till artikel 8.4. i direktivet (biogas, naturgas och motorgas).

För blandningar av upp till 5 % RME respektive 15 % etanol i dieselolja samt metanol, etanol, MTBE och ETBE i bensin upp till den högsta tillåtna syrehalten föreslås att beskattning skall göras utgående från de ingående blandningskomponenternas egenskaper och inte blandningen som helhet.

Även denna fråga föreslås tills vidare skattemässigt lösas genom tillämpning av pilotprojektdispenser.

I betänkandet konstateras att underlaget för bedömning av drivmedels påverkan på klimat, miljö och hälsa i dag delvis är bristfälligt samt att en vedertagen metod för utvärdering och bedömning av drivmedel saknas. Därför föreslås ett fortsatt arbete med dessa frågor samt påpekas behovet av att tid och resurser anslås för dessa ofta mycket omfattande frågor.

Slutligen framhålls vikten av att Sverige inom EU verkar för en permanent möjlighet till nedsättning av skatten för alternativa drivmedel samt föreslås att Sverige på sikt övergår till ett gemensamt miljöklassningssystem av alternativa och konventionella drivmedel. Där bör den totala påverkan på klimat, miljö och hälsa m.m. bedömas för varje drivmedel och läggas till grund för en inplacering i systemet. Skattenedsättningen bör därefter baseras på de samhällsekonomiska kostnader som varje drivmedel genom sina emissioner m.m. och därmed sin påverkan på klimat, miljö och hälsa ger upphov till. Frågan bör enligt förslaget uppdras åt berörda myndigheter eller för frågan speciellt tillsatt utredning.

Författningsförslag

1 Förslag till lag om miljöklassning av drivmedel

Härigenom föreskrivs följande.

Inledande bestämmelser

1 § Denna lag är tillämplig på bränslen som i ren form eller i blandning med andra produkter är avsedda att användas för drift av motordrivna fordon (drivmedel).

2 § Drivmedel får av tillverkare och av den som yrkesmässigt tillhandahåller drivmedel delas in i och tillhandahållas i de miljöklasser som anges i lagen. Drivmedlet skall uppfylla de krav som gäller för miljöklassen.

Definitioner m. m.

3 § I denna lag avses med

dieselolja : dieselbränslen och andra bränslen enligt 2 kap. 1 § första stycket 3 b lagen (1994:1776) om skatt på energi,

bensin : bränslen enligt 2 kap. 1 § första stycket 1 lagen om skatt på energi,

alternativa drivmedel : drivmedel som ersätter dieselolja eller bensin,

biobaserade drivmedel : drivmedel som huvudsakligen framställs av biologisk råvara,

fossilbaserade drivmedel : drivmedel som huvudsakligen framställs av fossil råvara.

4 § Miljöbalkens bestämmelser tillämpas på drivmedel enligt denna lag

I lagen (1994:1776) om skatt på energi finns bestämmelser om beskattning av bränslen. Beteckningar som används i den lagen har samma betydelse i denna lag.

Indelning i miljöklasser*Dieselolja*

5 § Dieselolja delas in i följande miljöklasser.

Krav	Miljöklass 1	Miljöklass 2
Begynnelse- kokpunkt (temperatur vid 95 % destillat)	minimum 180 ° C maximum 285 ° C	minimum 180 ° C maximum 295 ° C
Densitet vid 15° C	800 - 820 kg/m ³	800 - 820 kg/m ³
Svavelhalt, högst viktprocent	0,001	0,005
Aromatiska kol- väten, högst volymprocent	5	20
Polycykliska kol- väten, högst volymprocent	Inte mätbara	0,1
Cetanindex (naturlig tän- dillighet), minst	50	47

Till miljöklass 3 hör övriga oljeprodukter.

Bensin

6 § Bensin delas in i följande miljöklasser.

Krav	Miljöklass 2			Miljöklass 3
	kategori 2a avsedd för for- don med kataly- tisk avgasrening	kategori 2b avsedd för for- don utan kataly- tisk avgasrening	kategori 2c	
Svavelhalt, högst massprocent	0,01	0,03 0,005	-	
Ångtryck vid 37,8 ° högst kilopascal	C70 ¹ /95 ²	70 ¹ /95 ²	65	-
Ångtryck vid 37,8 °C, lägst kilopascal	45 ¹ /65 ²	45 ¹ /65 ²	50	-
Förångat vid 70°C, volymprocent	-	-	15-42	-
Förångat vid 100°C, lägst volymprocent	47 ¹ /50 ²	47 ¹ /50 ²	45-72	-
Förångat vid 180°C, lägst volymprocent	-	-	95	-
Slutkokpunkt, högst °C	205	200	200	-
Bensenhalt vid 15 °C, högst volymprocent	3	3	0,1	5
Aromatindex ³ , högst	5,5	6	-	-
Aromathalt, högst volymprocent	-	-	0,5	-
Syrehalt, högst mass- procent	2	2	-	-
Blyhalt vid 15 °C, högst milligram per liter	5	5	2	13
Fosforhalt, högst milligram per liter	Inte mä tbar	2	-	-
Tillsatsämnen		*4		

Krav	Miljöklass 2			Miljöklass 3
	kategori 2a avsedd för for- don med kataly- tisk avgasrening	kategori 2b avsedd för for- don utan kataly- tisk avgasrening	kategori 2c	

Densitet vid 15 °C kg/m ³	-	-	680-720	-
Olefinhalt högst volymprocent	-	-	0,5	-
n-Hexanhalt högst volymprocent	-	-	0,5	-

Bensin i miljöklass 2 skall uppfylla skäliga funktionskrav vad avser renhet för insugnings- respektive insprutningsventiler.

¹ Avser tiden fr.o.m. den 15 maj t.o.m. den 30 augusti i X-, Y-, Z-, AC- och BD-län samt tiden fr.o.m. den 15 april t.o.m. den 30 september i övriga län.

² Avser övrig tid än den som anges under ¹.

³ Med aromatindex avses halten aromatiska kolväten dividerat med 13 med tillägg av bensenhalten varvid halterna uttrycks i volymprocent.

⁴ Får ej innehålla askbildande ämnen.

Alternativa drivmedel

7 § Till miljöklass A hör följande drivmedel vars samlade påverkan på klimat, miljö och hälsa är väsentligt lägre än motsvarande påverkan från dieselolja i miljöklass 1 och bensin i miljöklass 2:

1. metan som framställs genom biologiska processer (biogas).

Till miljöklass B hör följande drivmedel vars samlade påverkan på klimat, miljö och hälsa är lägre än motsvarande påverkan från dieselolja i miljöklass 1 och bensin i miljöklass 2:

1. biobaserad metanol,
2. biobaserad etanol,
3. metyltertiärbutyleter (MTBE), som framställs av biobaserad metanol,
4. biobaserad etyltertiärbutyleter (ETBE), som framställs av biobaserad etanol,
5. rapsmetylester (RME),
6. naturgas,
7. motorgas.

Till miljöklass C hör följande drivmedel vars samlade påverkan på klimat, miljö och hälsa är likvärdig med motsvarande påverkan från dieseldiselsolja i miljöklass 1 och bensin i miljöklass 2:

1. fossilbaserad metanol,
2. fossilbaserad etanol,
3. metyltertiärbutyleter (MTBE), som framställs av fossilbaserad metanol,
4. etyltertiärbutyleter (ETBE), som framställs av fossilbaserad etanol.

Tillsyn och avgifter

8 § Tillsynen över efterlevnaden av denna lag och de föreskrifter som har meddelats med stöd av lagen skall utövas av den eller de myndigheter som regeringen bestämmer.

Regeringen eller den eller de myndigheter som regeringen bestämmer får föreskriva att avgifter skall tas ut för tillsyn eller annan kontroll enligt denna lag eller föreskrifter som har meddelats med stöd av lagen.

För tillsyn och uttag av avgifter tillämpas reglerna i 23 kap. och 24 kap. miljöbalken.

Överklagande

9 § Tillsynsmyndighetens beslut i enskilda fall enligt denna lag eller enligt föreskrifter som har meddelats med stöd av lagen får överklagas till allmän förvaltningsdomstol.

Prövningstillstånd krävs vid överklagande till kammarrätten.

Denna lag träder i kraft den....

1 Bakgrund

Min sammanfattade slutsats

För att nationella mål och internationella åtaganden om minskade emissioner skall kunna uppfyllas krävs långtgående åtgärder inom transportsektorn och då inte minst inom trafiksektorn.

1.1 Transporternas miljöpåverkan

För att en långsiktigt hållbar utveckling skall kunna uppnås krävs att samhällets olika verksamheter anpassas till vad människan och naturen tål.

En verksamhet som i mycket stor utsträckning påverkar människan och miljön är transportsektorn. Därför är behovet av en anpassning mycket stort inom denna sektor. Transportsektorn påverkar såväl indirekt genom emissioner till luft och vatten som direkt genom inverkan på landskapsbild, kulturmiljö och biologisk mångfald. Emissioner sker såväl till luft och mark som till vatten.

Transportsektorns emissioner till luft utgör i dag en relativt stor andel av de totala utsläppen. T.ex. var de totala antropogena utsläppen av koldioxid i Sverige år 1990 cirka 60 miljoner ton. Av dessa svarade trafiksektorn inklusive arbetsmaskiner för cirka 22 miljoner ton. Trafiksektorns utsläpp har ökat under 1980-talet, och dess andel av de totala utsläppen har ökat markant. En viss minskning av bränsleförbrukning, och därmed koldioxidutsläppen per körsträcka, hos motorfordon har kunnat noteras, men den har kompenserats av den allmänna trafikökningen.^{15, 1}

År 1995 förbrukades i Sverige drygt 3 miljoner m³ dieselolja varav cirka 700 000 m³ användes i arbetsmaskiner. Vidare förbrukades knappt 6 miljoner m³ bensin. Totalt uppgick oljeleveranserna under år 1995 till

¹Noter som ej förklaras direkt på sidan hänvisar alltid till referenslistan.

drygt 15 miljoner ton. Det är en halvering jämfört med år 1970 men fortfarande en tredubbling jämfört med år 1950. Sedan slutet av 1980-talet har den årliga oljeleveransen på den svenska marknaden legat nästan konstant runt 15 miljoner ton.

Utvecklingen av transporternas omfattning och fördelning på olika trafikslag har stor betydelse för hur trafikens miljöstörningar utvecklas. Aktuella prognoser pekar mot en fortsatt ökning av transportarbetet inom alla (motordrivna) trafikslag,¹⁶

Det finns dock en rad åtgärder som kan vidtas för att minska trafiksektorns hälso- och miljöpåverkan. Dels är det åtgärder för att minska vägtrafikens påverkan på landskapsbild m.m. t.ex. genom intrång vid byggandet av vägar dels är det åtgärder för att minska trafikens negativa miljö- och hälsopåverkan orsakad av avgas- och bulleremissioner.

Åtgärder för att minska emissionerna och deras miljö- och hälsoeffekter avser dels att förbättra motorteknik, avgasreningsteknik och bränslenas beskaffenhet.

Detta betänkande kommer att behandla möjligheten att genom introduktion av alternativa drivmedel, såväl biobaserade som fossila, minska transportsektorns emissioner av luftföroreningar. Detta gäller både reglerade som oreglerade emissioner samt växthusgaser och då främst CO₂.

I första hand avses drivmedel till motorfordon för vägtrafik och så kallade arbetsmaskiner. Detta utesluter inte att de alternativa bränslena med fördel kan användas även i andra typer av fordon/motorer, exempelvis motorer i arbetsredskap och båtmotorer.

1.1.1 Emissioner till luft

Transportsektorn genererar en mängd emissioner till luft. Detta sker i första hand genom förbränning av olika drivmedel i olika typer av fordon (motorer). Emissioner kan ge upphov till påverkan på såväl människor som miljö.

Även utvinning, förädling och transport av fossila drivmedel genererar emissioner av en inte försumbar storlek. Detsamma gäller för produktion, konvertering och transport av biobaserade drivmedel. Huvudkällan för emissionerna är dock i stort sett alltid förbränningen i motor,¹³ Den andra källan som är av avsevärd betydelse är avdunstning.

Emissionerna till luft brukar delas upp i reglerade och icke reglerade emissioner. Med reglerade avses sådana som genom lag åsatts

gränsvärden. Till reglerade emissioner räknas kolmonoxid (CO), kolväten (HC), partiklar, svaveldioxid (SO₂) och kväveoxider (NO_x).

Till oreglerade räknas övriga emissioner av betydelse vilka inte åsatts gränsvärden men som på grund av sin påverkan på hälsa och miljö ändå bör minskas eller helt elimineras. Som viktiga oreglerade emissioner räknas bl.a. polyaromatiska kolväten (PAH), formaldehyd, acetaldehyd, bensen, butadien, eten m.fl.

Ett annat sätt att dela upp emissioner till luft är genom påverkansområde. Det vill säga om påverkan sker på lokal, regional eller global nivå. Flera av de aktuella emissionerna har en påverkan på flera nivåer.

Global påverkan

Vissa föreningar kan genom sin långa uppehållstid i atmosfären spridas över hela jordklotet. De kan därför bidra till en global påverkan. Med global påverkan avses i första hand klimatpåverkan och uttunning av det stratosfärska ozonlagret.

Med klimatpåverkan avses det som ofta kallas växthuseffekten. Växthuseffekt uppkommer genom att vissa föreningar (växthusgaser) stänger inne infraröd värmestrålning i jordens atmosfär (minskar värmestrålningen). En ökning av koncentrationen av dessa föreningar befaras ge upphov till en höjning av jordens medeltemperatur med därtill hörande problem som t.ex. förändrad utsträckning av klimatzoner och en höjning av medelnivån på havsytan.

Med växthusgaser avses bl.a. koldioxid (CO₂), metan (CH₄) och dikväveoxid (N₂O). Metan och dikväveoxid ger 10–30 respektive 270–300 gånger mer effekt än koldioxid sett ur ett 100-års perspektiv. Emissionerna av koldioxid är å andra sidan avsevärt mycket större än emissionerna av metan och dikväveoxid totalt sett.

Även marknära ozon som är en sekundär förening och bildas genom oxidation av luftens syre i närvaro av kolväten (CO, HC (VOC)) och kväveoxider (NO_x) samt under inverkan av solljus (UV-strålning) har en påverkan på klimatet.

Det finns även farhågor om att de klimatpåverkande emissionerna genom en höjning av medeltemperaturen kan medföra att klimatet påverkas även på andra sätt, t.ex. genom förändrade riktningar på havsströmmar m.m.

Som redan angetts svarar transportsektorn för närmare 40 % av de totala emissionerna av CO₂ i Sverige. De totala emissionerna i Sverige har ökat med 5 % sedan år 1990 och prognoser pekar på att ökningen

fram till år 2000 blir 10 %, ¹⁶. Nuvarande tendenser pekar mot en fortsatt ökning, även efter år 2000, om inte ytterligare åtgärder vidtas.

Änner som påverkar/bryter ned det stratosfärska ozonskiktet är bl.a. de så kallade freonerna CFC, halon, HCFC med flera. Dessa föreningar kommer dock inte från förbränning av drivmedel. De används vid tillverkning av bl.a. skumplast (stolsdynor m.m.) samt som köldmedia i klimatanläggningar och i brandsläckningsanläggningar. Genom användning av sådana produkter bidrar därför transportsektorn i viss mån även till denna påverkan.

Sveriges totala förbrukning av CFC har minskat från 5 140 ton år 1986 till 226 ton år 1994. Förbrukningen av halon har i stort sett upphört. Förbrukningen av HCFC har dock ökat från 1 395 ton år 1989 till 1 750 ton år 1994, ¹⁶.

Regional påverkan

Med regional påverkan avses främst försurning, eutrofiering (övergödning) och påverkan på hälsa och växtlighet.

Emissioner med regional påverkan är bl.a. svaveldioxid (SO_2) och kväveoxider (NO_x) som ger upphov till försurning. Kväveoxider ger även upphov till eutrofiering. Kväveoxiderna kan vidare under inverkan av solljus (UV-strålning) reagera med lättflyktiga organiska föreningar (VOC) och bilda marknära ozon som påverkar hälsa och växtlighet.

År 1994 uppgick utsläppen i Sverige av svaveldioxid och kväveoxider räknat (som NO_2) till 97 000 ton respektive 393 000 ton. Detta innebär att utsläppen sedan år 1980 minskat med 81 % för SO_x och 13 % för NO_x , ¹⁶. VTI genomför för närvarande på uppdrag nya beräkningar över transportsektorns emissioner av NO_x .

Huvuddelen av nedfallet av försurande ämnen (cirka 90 %) och ämnen som ger upphov till eutrofiering (cirka 80 %) härrör dock från källor utanför Sverige. Så är även fallet vad avser episoder med förhöjda ozonhalter.

Av nedanstående tabell som härrör från rapport 4517 (originalrapport 4461 från SNV) från det pågående arbetet med att ta fram ett miljöanpassat trafiksystem, MaTs-samarbetet (se kapitel 1.4), framgår transportsektorns emissioner av SO_2 och NO_2 under åren 1980 till 1994 samt även inbördes fördelning mellan trafikslagen.

Tabell 1:1 i rapport 4517 Trafiken och miljömålen från Naturvårdsverket

Svaveldioxid (1 000 ton)				
	1980	1994	Andel 1994	Förändring sedan 1980
Vä gtrafik	11	2	2 %	- 82 %
Sjö fart	25	21	22 %	- 16 %
Arbetsmaskiner	7	1	1 %	- 86 %

Kväveoxider (1 000 ton)				
	1980	1994	Andel 1994	Förändring sedan 1980
Vä gtrafik	183	166	43 %	- 9 %
Sjö fart	57	70	18 %	+ 23 %
Flygtrafik	6	8	2 %	+ 33 %
Spårburen trafik	1	1	0	0 %
Arbetsmaskiner	72	78	20 %	+ 8 %

År 1994 uppgick emissionerna av VOC i Sverige till cirka 495 000 ton. Detta innebär att emissionerna minskat med cirka 15 % sedan år 1988. Utsläppen inom transportsektorn har under samma tid minskat med drygt 20 %, ¹⁶. Transportsektorns utsläpp av VOC uppgick år 1994 till drygt 200 000 ton.

Lokal påverkan

Med lokal påverkan avses påverkan på hälsa. De viktigaste emissionerna är CO, NO_x, SO_x, sot, partiklar, cancerframkallande ämnen och allergiframkallande ämnen. Allergiframkallande ämnen återfinns främst bland de flyktiga organiska ämnena (VOC). Även marknära ozon har hälsopåverkan även om utbredningen är regional snarare än lokal (se Regional påverkan).

Vä gtrafiken är den klart dominerande källan till luftföroreningar i tätortsmiljö, ¹⁶.

Förutom en påverkan på hälsa bidrar flera av emissionerna, bl.a. svavel och NO_x till korrosion på byggnader och andra konstruktioner.

För allergena och cancerogena emissioner råder det ofta med mycket små mängder för att påverkan på hälsa skall uppstå. Genotoxiska ämnen har över huvud taget ingen tröskelnivå. Riskbedömningar finns i flera fall gjorda för dessa ämnen.

1.1.2 Övrigt

Genom bl.a. byggandet av vägar ger vägtrafiken upphov till en påverkan på landskapsbilden.

Beroende på hur vägar dras riskerar man även att värdefulla miljöer påverkas eller helt förstörs/förfulas. Genom ingrepp i naturen kan vandringsstråk för djur stängas av, häckningsplatser för fåglar förstöras och förekomsten av utrotningshotade djur och växter riskeras.

Byggandet av vägar kan också bidra till ett ökat läckage av t.ex. tungmetaller och näringsämnen till såväl i grund som ytvatten.

1.2 Relevanta miljö mål

En rad miljö mål har satts upp av Sveriges riksdag. Miljö målen avser bl.a. emissioner till luft och vatten. Dessutom finns miljö mål av övergripande karaktär. Nedan ges exempel på flera för transportsektorn viktiga miljö mål dock utan att göra anspråk på att vara en fullständig lista.

1.2.1 Övergripande allmänna mål

- * Verksamhet skall anpassas till vad människan och naturen tål (prop. 1987/88:85, JoU23, rskr. 373).
- * Naturligt förekommande arter i havs- och vattenområden skall kunna bevaras i livskraftiga, balanserade populationer (prop. 1990/91:90, JoU30, rskr. 338).
- * Naturresurser skall utnyttjas på ett långsiktigt hållbart sätt (prop. 1990/91:90, JoU30, rskr. 338).
- * Åtgärder inom jord- och skogsbruket, i transportsektorn, inom energiförsörjningen och i industrin skall inriktas mot ett resurssnålt kretsloppssambälte (prop. 1992/93:180, JoU14, rskr. 344).

1.2.2 Övergripande transportmål

- * Att erbjuda medborgarna och näringslivet i landets olika delar en tillfredställande, säker och miljövänlig trafikförsörjning till lägst samhällsekonomiska kostnader. Bl.a. skall transportsystemet utvecklas så att god miljö och en långsiktigt god hushållning med naturresurser främjas. (prop. 1987/88:50, TU13, rskr. 159).
- * Transportsektorn skall bidra till att miljömålen uppnås (prop. 1990/91:90, JoU30, rskr. 338).

1.2.3 Emissioner till luft

Klimatpåverkande gaser

- * Utsläppen av samtliga klimatpåverkande gaser skall begränsas. Sverige bör genomföra kostnadseffektiva insatser såväl nationellt som internationellt (prop. 1992/93:179, JoU19, rskr. 361).
- * En nationell strategi bör vara att koldioxidutsläppen från fossila bränslen stabiliseras i enlighet med klimatkonventionen till 1990 års nivå senast år 2000 för att där efter minska (prop. 1992/93:179, JoU19, rskr. 361).

Försurning av mark och vatten

- * De svenska svavelutsläppen skall minska med 80 % mellan år 1980 och år 2000 (prop. 1990/91, JoU30, rskr. 338).
- * Kväveoxidutsläppen skall minska med 30 % till år 1995 räknat från 1980 års nivå (prop. 1990/91, JoU30, rskr. 338).
- * Svavelnedfallet behöver minska med 75 % i sydvästra Sverige och med 50 % i Svealand räknat från 1980 års nivå. Kväve nedfallet behöver minska med 50 % i södra och västra Götaland (prop. 1990/91, JoU30, rskr. 338).

Fotokemiska oxidanter/marknära ozon

- * Utsläppen av flyktiga organiska ämnen bör minska med 50 % till år 2000 räknat från 1988 års nivå (prop. 1990/91, JoU30, rskr. 338).

Tätorternas luftföroreningar

- * Vid år 2000 skall halterna av koloxid, svaveldioxid, sot och partiklar

underskrida de riktvärden som utarbetats av Naturvårdsverket (prop. 1990/91, JoU30, rskr. 338).

- * Utsläppen av cancerframkallande ämnen bör minskas med 90 % i tätorterna för att de långsiktiga hälsoeffekterna skall vara på en acceptabel nivå. Ett delmål är att halvera utsläppen till år 2005 (prop. 1990/91, JoU30, rskr. 338).

Tabell 1:2 Naturvårdsverkets riktvärden för luftkvalitet

Naturvårdsverkets riktvärden för luftkvalitet i tätorterna			
Ämne	Riktvärde	Medelvärdestid	Anmärkning
Koloxid	6 mg/m ³	8 timmar	98-percentil för halvår
Kvävedioxid	110 µg/m ³	1 timme	"
	75 µg/m ³	1 dygn	"
	50 µg/m ³	halvår	Aritmetiskt medelvärde
Svaveldioxid	200 µg/m ³	1 timme	98-percentil för halvår
	100 µg/m ³	1 dygn	"
	50 µg/m ³	halvår	Aritmetiskt medelvärde
Sot	90 µg/m ³	1 dygn	98-percentil för halvår
	40 µg/m ³	halvår	Aritmetiskt medelvärde
För partiklar anges följande bedömningsgrunder: ¹⁾			
TSP	115 µg/m ³	1 dygn	98-percentil för halvår
	50 µg/m ³	halvår	Högsta värde
PM ₁₀	100 µg/m ³	1 dygn	Högsta värde
	20 µg/m ³	halvår	Högsta värde

¹⁾De angivna värdena rekommenderas vid bedömning av medelvärden för partiklar

TSP = totala mängden svävande partiklar

PM₁₀ = inandningsbara partiklar

TSP-värdena gäller "ovan tak" medan PM₁₀-värdena avser mer belastade platser t.ex. gatumiljö

För att uppfylla EU:s krav i direktiv har genom beslut riktvärdena gjorts till gränsvärden.

1.3 Internationella åtaganden på miljöområdet

I olika internationella fora har Sverige åtagit sig att bl.a. minska emissionerna till luft och vatten samt påverka på hälsa och miljö.

Bl.a. har följande överenskommelser undertecknats:

- * Sverige har undertecknat och ratificerat FN:s ramkonvention om klimatförändringar. Konventionen innehåller ännu inga bindande åtaganden annat än vad gäller rapportering. De avsiktsförklaringar som görs går inte heller längre än vad Sverige redan på nationell nivå åtagit sig.
- * Sverige har även undertecknat och ratificerat svavel-, kväveoxid- och VOC protokollen till Genèvekonventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar (LRTAP). Därigenom har Sverige åtagit sig att minska utsläppen av svavel med 80 % mellan år 1980 och år 2000, utsläppen av kväveoxider med i storleksordningen 30 % till år 1998 jämfört med utsläppen valfritt år 1980–1985 samt utsläppen av VOC med 30 % mellan år 1988 och år 1999.
- * Sverige har också undertecknat Montrealprotokollet som sorterar under Wienkonventionen för skydd av ozonskiktet. Där anges en rad förbud och begränsningar mot användandet av så kallade freoner.

1.4 MaTs-målen

Hösten 1994 påbörjades ett samarbete i närtverksform mellan Banverket, Bilindustriföreningen, Boverket, Delegationen för prognos och Utvecklingsverksamhet inom transportsektorn, Kommunikationsforskningsberedningen, Luftfartsverket, Naturvårdsverket, NUTEK, Sjöfartsverket, Svenska petroleuminstitutet och Vägverket. Syftet är att gemensamt utarbeta ett underlagsmaterial som kan ligga till grund för en handlingsplan för hur man kan åstadkomma ett miljöanpassat transportsystem (MaTs) på cirka 25–30 år.

I en delrapport, Mål för miljöanpassade transporter, redovisas förslag till preliminära åtgärds mål,¹⁶. Nedan görs en kort sammanfattning av vissa av dessa mål. Målen delas upp i övergripande mål, nationella etappmål för utsläpps begränsande åtgärder, miljö kvalitetsmål, etappmål och åtgärds mål (slutmål). Vidare görs en uppdelning på de olika trafikslagen.

Som exempel kan nämnas att för CO₂ avses med övergripande mål att internationellt och nationellt begränsa de av människan orsakade

klimatförändringarna till en nivå som inte skadar människan och naturen. Med nationella etappmål avses för CO₂ begränsningar enligt skrivningarna i prop. 1992/93:179 om åtgärder mot klimatpåverkan.

Med miljö kvalitetsmål avses t.ex. att temperaturen får öka med högst 0,1 grad per 10 år och att havsytan får stiga med maximalt mellan 20–50 mm per år. Som etappmål anges att utsläppen av koldioxid till år 2020 skall minska med 20 % och till år 2050 med 60 % jämfört med år 1990. Som slutmål anges att utsläppen av CO₂ av fossilt ursprung på lång sikt skall minska med 80 % och att utsläppen av andra växthusgaser skall minska.

Nedan redovisas MaTs-samarbetets förslag till preliminära åtgärds mål för totala utsläpp.

Tabell 1:3 MaTs-samarbetets förslag till preliminära åtgärds mål

(ändring i procent jämfört med basårets utsläpp)

Ämne	Basår	År	Vä g	Spår	Luft	Sjö
CO ₂	1990	2005	- 10-15	0	+ 10-50	0
		2020	- 18-20	0	0	- 0-10
		2050	- 70-75	0	- 0-20	- 10-20
S	1980	2005	- 80	- 100	0	- 10-25
		2020	- 90			- 90
No _x	1980	2005	- 65-75	0	+50-260	- 0-20
		2020	- 80-85	- 50	+ 30	- 75-80
VOC	1988	2020	- 90		- 20	- 50

1.5 Kommunikationskommitténs mål för introduktion av biobränslen

Kommunikationskommittén (KomKom) har i sitt delbetänkande Ny kurs i trafikpolitiken (SOU 11196.26) angett att användningen av dieselolja och bensin senast år 2010 till 15 % (räknat på energiinnehållet) måste ersättas med biobaserade bränslen. Detta för att MaTs-målet avseende minskade CO₂

emissioner (minska med 10 % till år 2020) skall kunna uppnås.

Introduktionen av biobaserade bränslen är inte den enda åtgärden som krävs för att MaTs-målet för CO₂ skall kunna uppnås. KomKom har utöver introduktion av biobränslen angett en minskning av bensinförbrukningen i personbilar till i snitt 0,6 l per mil samt även föreslagit en höjning av bensinpriset (CO₂-skatten) för att på så sätt minska transportarbetet och därmed bensinförbrukningen/CO₂-emissionerna.

1.6 Måluppfyllelse

Som framgår av kapitel 1.1.1 kommer det för flera grupper av emissioner att bli svårt att uppnå av riksdagen uppställda mål.

För CO₂ kalkylerar man med en ökning i stället för en minskning av emissionerna. Detta gäller såväl totalt som för enbart transportsektorn. Inte heller kommer de av Trafik- och Klimatkommittén föreslagna preliminära målen för transportsektorn (emissionerna år 2005 skall inte överstiga 1990 års nivå) eller de av MaTs-samarbetet föreslagna (mer långtgående) målen att kunna uppfyllas såvida inte mycket kraftfulla åtgärder vidtas,¹⁶

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider har minskat, men inte tillräckligt för att klara riksdagens mål att minska NO_x-emissionerna med 30 % mellan år 1980 och år 1995. Det är också tveksamt om det internationella åtagandet enligt kväveoxidprotokollet till LRTAP kan uppfyllas,¹⁶

Vägverket räknar med att vägtrafikens utsläpp av NO_x kommer att minska med drygt 50 % mellan år 1980 och år 2000. Eftersom kväveoxidutsläppen från sjöfart och flyg har ökat, är den sammanlagda minskningen från transportsektorn ganska liten. MaTs-målen för år 2005 bör dock kunna uppfyllas,¹⁶

I MIL 94 har som prognos angetts att de totala utsläppen av VOC från år 1988 till år 2000 skulle minska med 45 %. Detta skulle innebära att målet om en minskning med 50 % inte nås.

För vissa grupper uppfylls eller kommer av riksdagen fastställda mål att uppfyllas.

Vägstråkens utsläpp av svaveldioxid har minskat i samma grad som de totala utsläppen. Utvecklingen uppfyller därmed riksdagens mål för de totala utsläppen samt även det internationella åtagandet enligt svavelprotokollet till LRTAP. Även MaTs-målet för år 2005 är redan uppfyllt.

För VOC emissionerna inom transportsektorn görs i trafikverkens miljörapport bedömningen att 50 %-målet till år 2000 kommer att nås.

För VOC totalt sett klaras också, om prognosen enligt ovan är rätt, åtagandet enligt VOC-protokollet till LRTAP (30 % reduktion mellan åren

1988 och 1999).

I detta sammanhang bör observeras att satta mål oftast är delmål. Måluppfyllelse innebär inte nödvändigtvis en acceptabel miljöbelastning.

1.7 Slutsatser

Sverige har såväl nationellt som i olika internationella fora förbundit sig att kraftigt minska emissioner av olika slag, vilka utgör ett hot mot människor och miljö, samt även satt upp ett flertal mål för detta arbete.

Vidare har riksdagen uttalat att transportsektorn skall bidra till att målen uppfylls.

För flera av de aktuella emissionerna kommer inte målen att kunna uppnås med nu vidtagna eller beslutade åtgärder. För dessa emissioner krävs ytterligare emissionsbegränsande åtgärder, ibland av mycket långtgående karaktär.

2 Uppdraget

2.1 Bakgrund

Alternativa drivmedels betydelse ur såväl energiförsörjningssynpunkt som hälsö- och miljösynpunkt har diskuterats och debatterats sedan lång tid tillbaka. Redan i början av seklet provades alkoholer som bränsle i förbränningsmotorer. I jämförelse med billiga petroleumprodukter har emellertid inte alkoholerna kunnat hävda sig prismässigt. Det kan de inte heller i dag. Växthuseffekten i kombination med hälsö- och miljöproblem orsakade av användning av fossila drivmedel har bidragit till att de alternativa bränslena blivit allt mer aktuella som ersättning för de hittills i stort sett helt allena rådgivande petroleumprodukterna dieselolja och bensin. Dessutom kommer vi långsiktigt att vara tvungna att ersätta fossila drivmedel på grund av framtida begränsad tillgång.

Fördelar och nackdelar med alternativa drivmedel, potential för utvinning eller produktion av dem samt även behovet av nya och bättre förbränningsmotorer har granskats av flera utredningar samt berörda myndigheter. Motoralkoholkommittén (MAK) lämnade i november 1986 ett betänkande i denna fråga. Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) driver sedan fyra år tillbaka ett program för introduktion och utveckling av motoralkoholer och biogas. Miljöklassutredningen lämnade den 29 april 1994 ett delbetänkande, Med Raps i tankarna (SOU 1994:64), där man diskuterade användningen av rapsolja eller snarare rapsmetylester (RME) som ersättning till dieselolja.

Även på privat initiativ har det gjorts ett flertal utredningar i ämnet bl.a. har Celsius Materialteknik på uppdrag av Lantmännen energi under år 1994 gjort en livscykelanalys av RME. Stiftelsen Svensk Etanolutveckling har under många år genomfört olika arbeten i syfte att utveckla etanol som motorbränsle och i detta sammanhang belysa dess egenskaper.

USA har under lång tid avsatt betydande resurser på att utveckla alternativa drivmedel. Detta har i huvudsak kommit att inriktas mot naturgas, metanol från naturgas och etanol från jordbruksprodukter. Motsvarande strävan inom EU har inte varit lika omfattande och har

där i första hand kommit att avse vegetabiliska oljor och estrar av dem.

Trots mycket utredande saknas åtminstone bitvis en samlad bild av de alternativa bränslenas totala påverkan på hälsa och miljö. Detta har lett till problem då det gäller beskattningen av dessa bränslen. Genom miljöklassningen av såväl dieselolja som bensin har det gjorts en miljövårdning internt mellan de olika kvaliteterna av dessa bränslen. De bästa miljöklasserna har också getts en förmånligare beskattning än de mindre miljöanpassade. Mot denna bakgrund har det från flera håll hävdats att de alternativa bränslena, rena eller i blandning, ur såväl hälsa som miljösynpunkt oftast är bättre än de bästa kvaliteterna av dieselolja och bensin och därmed bör ges en förmånligare beskattning än dem. Visserligen har flera av de alternativa bränslena haft en förmånligare beskattning, vissa har varit helt befriade från skatt, men kopplingen mellan detta och deras miljö- och hälsopåverkan har inte alltid varit helt klar. I viss mån kan man anta att även andra intressen som t.ex. jordbrukspolitiska har spelat roll vid skattesättningen. Dagens beskattning av de alternativa drivmedlen vilar på ett dispensförfarande där de flesta av de befintliga dispenserna löper ut vid årsskiftet 1996/97.

2.2 Utredningens uppgift

Mot bakgrund av det rådande läget beslöt regeringen vid sammanträdet den 21 juni 1995 att tillkalla en särskild utredare med uppgift att belysa de alternativa bränslenas och blandbränslenas miljö- och hälsoregenskaper vid fordonsanvändning. Utredningen bör enligt direktiv (Dir. 1995:97) ske förutsättningslöst och de aktuella bränslena bör behandlas i ett sammanhang, bilaga 1.

Av direktiven framgår vidare att utredaren skall utarbeta ett förslag till utformning av de kvalitetskrav som bör ställas på alternativa bränslen och blandbränslen samt överväga hur dessa bör behandlas i förhållande till det befintliga systemet för miljöklassning av dieselolja och bensin. Pågående arbete inom EU skall därvid särskilt analyseras. Enligt direktiven avser uppdraget alternativa bränslen av både fossilt och förnybart ursprung som används som renbränsle eller blandas med dieselolja eller bensin. Utredaren skall utgå från i dag kända alternativ under utveckling eller som introducerats i viss utsträckning.

Utredaren skall även ge riktlinjer för hur nya kombinationer av blandbränslen eller alternativa bränslen fortsättningsvis skall behandlas. Vidare skall utredaren studera vilka krav som bör ställas på resultat från utsläppsmätningar m.m. för att bränslenas miljöegenskaper skall anses tillräckligt väl dokumenterade.

Även de alternativa bränslenas påverkan på motorns och avgasreningens hållbarhet skall beläggas.

Vid bedömningen av de olika bränslena skall även påverkan från odling, utvinning, framställning och distribution av bränslet beaktas. Med andra ord skall så långt möjligt ett livscykelperspektiv användas.

Utredningsarbetet skall slutligen enligt direktiven ske i nära samarbete med Naturvårdsverket och andra berörda myndigheter och organisationer samt samordnas med Kommunikationsforskningsberedningens (KFB) och NUTEK:s program för alternativa drivmedel och motorutveckling.

Enligt direktiven skulle betänkandet redovisas senast den 1 juli 1996. Efter hemställan från utredaren har dock regeringen genom beslut vid sammanträdet den 28 mars 1996 förlängt utredningstiden till den 1 december 1996. Den huvudsakliga anledningen till denna förlängning är samordningen med KFB:s program där omfattande information beträffande blandbränslen och deras emissioner såväl som hälsopåverkan kommer att redovisas under hösten 1996.

3 Arbetets bedrivande

3.1 Avgränsningar

3.1.1 Vad är bränsle och vad menas med alternativa drivmedel

Med bränsle eller drivmedel avses någon form av energibärande. Genom påverkan kan energin omvandlas till en annan form av energi vilken på ett lämpligt sätt kan tillgodogöras. Vilken påverkan det rör sig om beror på energibärandaren och även på vilken typ av energi man önskar omvandla den ursprungliga energin till. Vid förbränning av exempelvis olja eller träflis omvandlas i råvaran bunden energi till värme vilken i sin tur kan användas som den är för t.ex. uppvärmning. Alternativt kan värmen användas för produktion av rörelseenergi, t.ex. framdrivandet av en bil om det är fråga om olja och den förbränns i en dieselmotor. Ett annat sätt är att via rörelseenergi producera elenergi vilken i sin tur, om man så önskar, kan användas för drift av ett fordon med elmotor.

Genom kemiska processer (t.ex. jämsning) kan energi omvandlas från fast form i t.ex. träflis eller gröda till flytande form, etanol. På samma sätt kan olja bundet i gröda, t.ex. raps, genom bearbetning (pressning och extraktion) och kemisk reaktion med metanol omvandlas till det flytande bränslet rapsmetylester (RME). De flytande bränslena kan sedan förbrännas t.ex. i en dieselmotor eller ottomotor och via produktion av värme skapa rörelseenergi.

Beroende på hur energin i råvaran används kan den rubriceras som bränsle för uppvärmning/elproduktion eller bränsle för framdrivande av fordon. Utredningen skall enligt direktiven enbart behandla bränslen för framdrivande av fordon. Sådant bränsle kallas ofta drivmedel. Fortsättningsvis kommer jag för att undvika eventuella förväxlingar att så långt det går endast använda mig av termen drivmedel när jag talar om bränslen för framdrivandet av fordon.

3.1.2 Vad är alternativa drivmedel

Som alternativa drivmedel kan man definiera allt som kan ersätta befintliga drivmedel. Detta innebär dock att man kan öka transportsektorns emissioner genom att ersätta dagens relativt "rena" fossila bränslen med ur miljö och hälsosynpunkt sämre alternativ.

I USA gör man distinktionen att de alternativa drivmedlen (Alternative fuels) förutom att kunna ersätta de befintliga alternativen även skall vara av inhemskt ursprung. Här rör det sig alltså om en energiförsörjningsfråga. Härutöver har man en grupp drivmedel som kallas rena (Clean fuels). Med rena drivmedel avses sådana som har klart lägre emissioner eller mindre reaktiva emissioner än de befintliga alternativen. Sålunda är t.ex. metanol av fossilt ursprung (gjort på naturgas) ett alternativt bränsle och samtidigt rent bränsle medan reformulerad bensin som gjorts på importerad olja bara är ett rent bränsle.

I Sverige brukar vi med alternativa drivmedel avse drivmedel som kan ersätta befintliga drivmedel och som därutöver förväntas ha en potential att minska emissionerna från de fordon där de används. Dessa är ofta av inhemskt ursprung (biobaserade) men det är inget krav.

Av utredningen definierade alternativa drivmedel

Med utgångspunkt från vad som sägs i direktiven beträffande alternativa drivmedel samt att såväl fossila som förnybara drivmedel skall beaktas har jag beslutat att för det fortsatta utredningsarbetet begränsa mig till följande alternativa bränslen (drivmedel):

- * Metanol (MeOH) av såväl fossilt som biobaserat ursprung, som rent bränsle och i blandning samt som bränslekomponenten MTBE.
- * Etanol (EtOH) av såväl fossilt som biobaserat ursprung, som rent bränsle och i blandning samt som bränslekomponenten ETBE.
- * Rapsmetylester (RME).
- * Naturgas.
- * Biogas.
- * Motorgas.

Med naturgas avses en produkt som är av fossilt ursprung och som till helt övervägande del består av metan (CH_4).

Med biogas avses en produkt från syrefri jäsnings av biologiska "råvaror", t.ex. kommunalt avloppsslam, slaktavfall, specialodlade grödor samt även stallgödsel och som till helt övervägande del består av metan.

Med motorgas avses produkter som är av fossilt ursprung och som till helt övervägande del består av propan (C₃H₈).

Under utredningsarbetets gång har jag blivit varse att ett alternativt drivmedel med stor potential är dimetyleter (DME). DME kan ersätta dieselolja utan större motorkonvertering och har mycket låga emissioner. Då arbetet med detta gasformiga drivmedel är på ett relativt inledande stadium vad avser användning kommer jag inte att behandla detta mer än översiktligt. Jag vill dock redan här trycka på att DME av många anses som det alternativa drivmedel som har de lägsta emissionerna och som lättast kan ersätta dieselolja. Även sett till produktionskostnader anses DME som mycket lovande. Det som eventuellt talar mot DME är problemen med distribution, då det är gasformigt i sitt normaltillstånd (rumstemperatur).

Beredskap bör finnas för att så snart som ett tillräckligt underlag finns framme även utvärdera och om så anses befogat miljöklassa DME.

3.2 Betänkandets uppläggning

Den huvudsakliga uppgiften för mig är att klarlägga de alternativa drivmedlens emissioner och deras miljö- och hälsoegenskaper, jämföra dem med motsvarande emissioner/egenskaper hos dieselolja och bensin samt om jag anser det befogat föreslå ett system för miljöklassning och skattedifferentiering av de alternativa drivmedlen. Betänkandet är därför koncentrerat till dessa frågeställningar. Min uppfattning och förslag till åtgärder redovisas i huvudsak under avsnitten 17 Dagens miljöklassning av drivmedel, 18 Miljöklassning av alternativa drivmedel, 19 Alternativa drivmedel och påverkan på klimatet, 20 Ekonomiska styrmedel för alternativa drivmedel samt 21 Blandningar av drivmedel.

Under avsnitten 9 Emissioner från alternativa drivmedel, diesel och bensin, 10 Livscykelperspektiv på drivmedel, 11 Värdingsmatris för drivmedels påverkan på miljö, klimat och hälsa, 12 Drivmedels påverkan på miljö och hälsa kommer de huvudsakliga motiven till mina ställningstaganden att redovisas.

Under avsnitt 14 Provmetoder och emissioner vid användning av alternativa motorbränslen kommer jag att redovisa eventuella svagheter i nuvarande mät- och testmetoder när det gäller att utvärdera alternativa bränslen och då främst biobaserade drivmedel.

För att ge alla möjlighet att följa mina resonemang om alternativa drivmedel, fossila drivmedel, miljöklassning av drivmedel m.m. kommer jag i övriga kapitel att dels beskriva de alternativa drivmedlen, dels att beskriva problematiken med transportsektorns emissioner samt den för

dieselolja och bensen tillämpade tekniken med miljöklassning/skattedifferentiering. Jag kommer också att kortfattat beskriva olika produktions/konverteringstekniker, tillgång/råvarupotential samt frågor om påverkan på motorer m.m.

Ekonomiska och regionalpolitiska konsekvenser kommer att analyseras och redovisas. Mot bakgrund av att den av Regeringen tillsatta Kommunikationskommittén (KomKom) arbetar med en introduktionsplan för biobaserade bränslen kommer jag att i flera av dessa frågor hänvisa till KomKom:s delbetänkanden och pågående arbete inom KomKom.

3.3 Inhämtande av kunskaper

För att uppnå en nära och förtroelig kontakt med berörda parter har till utredningen knutits experter och sakkunniga. Dessa har genom sitt eget kunnande och sina kontakter inom det aktuella området kunnat tillföra utredningen omfattande kunskaper. De har också under arbetets gång kunnat bidra med konstruktiv kritik och alternativa lösningar av olika frågeställningar.

3.3.1 Nationellt

Utredningen har haft stor hjälp av olika försök som genomförts i vårt land. Ett bra exempel är de rapporter som tagits fram inom ramen för Kommunikationsforskningsberedningen (KFB).

För att få fram så nytt material som möjligt samt även för att sammanfatta den tämligen omfattande volymen av rapporter i den aktuella frågan har flera konsulter anlåtts för olika uppdrag.

Exempel på sådana uppdrag och konsulter är:

- * Kunskapssammanfattning av alternativa bränslen, Ecotraffic R&D AB.
- * Kunskapssammanfattning av specifikt metanol, Ecotraffic R&D AB.
- * Jämförande analys av producerade rapporter kring livscykelanalyser av drivmedel.
- * Kunskapssammanställning av befintliga mätdata för drift med alternativa drivmedel samt uppskattning av framtida potential, MTC.
- * Provmeter och emissioner vid användning av alternativa motorbränslen.

- * Korrosion av alternativa drivmedel på motorer, Korrosionsinstitutet.
- * Scenario för DME, dimetyleter, Strateco utveckling AB.
- * Erfarenheter från introduktion av metanol som drivmedel i USA, Strateco utveckling AB.

Jag har också företagit besök hos såväl tillverkare som användare av alternativa bränslen (SEKAB, Önsköldsvik, PREEM AB, Stockholm, SL-buss AB, Stockholm, Näckrosbuss AB, Linköping och Göteborgs Energi AB), motortillverkarna Volvo och Scania samt Scanraff i Lysekil.

3.3.2 Internationellt

För att inhämta internationella erfarenheter och diskutera den aktuella problematiken med experter i andra länder har jag gjort två större utlandsresor.

En resa gjordes till USA där såväl myndigheter på statlig som federal nivå besökts (Department of Energy, Washington D.C., Department of Commerce and Community Affairs och Illinois Environmental Protection Agency, Springfield, California Energy Commission samt South Coast Air Quality Management District, Los Angeles). Även bränsletillverkare och användare samt motortillverkare (Southern California Gas och Southern California Area transport, Los Angeles samt General Motors Corporation och Detroit Diesel Corporation i Detroit), har besökts.

En andra resa gjordes till Frankrike och Bryssel där jag besökte distributörer och producenter av alternativa bränslen (Total Raffinage Distribution och Sofiproteol, Paris) det internationella energiorganet International Energy Agency, (IEA), Paris, samt flera av EU-kommissionens direktorat DG XI (miljö), DG XVII (energi) och DG XXI (tull och indirekta skatter)).

De internationella kontakterna har på ett bra sätt fått min uppmärksamhet på de olika problem som varje land har att ta ställning till och som utgör underlag för de prioriteringar som görs. Vidare har de gett mig en bra bild av de satsningar som görs på olika håll runt om i världen samt ställt de svenska insatserna i en tydlig relation till dessa.

Utredningen har också besökt VTT Energi i Finland och med berörd personal diskuterat det arbete avseende emissioner från drift med alternativa drivmedel som de utfört åt IEA (slutrapport annex V, AMF), "Performance evaluation of alternative fuel/engine concepts 1990-1995", VTT 271.

4 Kort beskrivning av alternativa drivmedel

Detta kapitel liksom de tre efterföljande skall ge en mycket kort introduktion till vad som avses med alternativa bränslen, råvaror till dessa samt hur råvaran förvandlas till färdig produkt och distribueras. Därutöver skall de fyra kapitlen också tjäna som ett underlag för den redovisning och de bedömningar som jag sedan gör.

4.1 Motoralkoholer och etrar av dessa

Med motoralkoholer avses metanol och etanol.

Båda alkoholerna kan användas såväl som rena bränslen i både otto- och dieselmotorer som genom inblandning i bensin eller dieselolja.

Med etrar avses metyltertiärbutyleter (MTBE) och etyltertiärbutyleter (ETBE). Båda kan användas som rena bränslen i ottomotorer (teoretiskt men ej praktiskt möjligt på grund av brist på den andra råvaran för produktion av dessa etrar, isobuten) eller genom inblandning i bensin.

4.1.1 Metanol

Metanol, (CH₃OH), är den enklaste av alla alkoholer. Metanol har en kokpunkt på 65 °C och är flytande vid rumstemperatur.

Metanol är giftig för människan och giftklassad. Då metanol kan förväxlas med dricksprit (etanol) bör den märkas både till lukt och smak.

Vid hantering bör ur arbetsmiljösynpunkt samma försiktighetsåtgärder vidtas som för bensin.

Metanols ångtryck är cirka fyra gånger högre än för bensin vilket gör att inblandning förändrar bensinblandningens ångtryck och därmed ökar avdunstningen från ledningar, tankar motorer m.m.

Metanols benägenhet för kemiska reaktioner i atmosfären (atmosfärisk reaktivitet), dvs. benägenhet att bilda marknära ozon, är lägre än för alla kolväteföreningar i bensin,¹.

Spill/utsläpp av metanol i vatten eller på marken bryts ned relativt lätt och utgör inget direkt miljöproblem. Om spillet sker till vattentäkt finns dock en risk för kontaminering av vattnet. Detta på grund av att metanol, som är lättlöslig och färglös, inte upptäcks. Dock bör metanol, enligt ovan, inte hanteras med mindre än att den är märkt, helst både till färg och lukt.

Metanol brinner i ren form med en i stort sett osynlig låga vilket gör brandhändelser svåra att upptäcka även för vissa typer av brandvarnare/detektorer.

Metanol är en bulkkemikalie med en tillverkningskapacitet på cirka 25 miljoner ton per år, ¹. Tillverkningen av metanol sker via syntesgas (kolmonoxid-vätgas). Den dominerande råvaran för metanolframställning är naturgas. Produktion kan dock ske från i stort sett alla förgasningsbara organiska material. Som exempel på andra fossila råvaror kan nämnas kol och olja. Exempel på biobaserade råvaror är torv och träflis. Cirka 25 % av den i dag producerade metanolen används för tillverkning av drivmedel, ¹.

Metanol kan användas som drivmedel i såväl ren form som i blandning. I dieselmotorer krävs vid drift med ren metanol montering av glödstift eller tillsatts av så kallad tätningsförening till metanolen. På grund av den lägre flyktigheten i jämförelse med bensin krävs vid användning i ottomotorer, speciellt vid kallvärdetek, att någon form av flyktighetshöjande ämne tillsätts. Oftast sker detta i form av cirka 15 % bensin.

Energiinnehållet i metanol är knappt hälften jämfört med bensinräknat per liter. Då metanol har högt oktantal, 133/99 RON/MON, kan man dock höja kompressionen och därmed energieffektiviteten i en motor. Detta gör att förbrukningen inte ökar lika mycket som det minskade energiinnehållet skulle motivera.

Då metanol har ett mycket högt oktantal jämfört med bensin och inte innehåller några aromater är den lämplig som ersättning för bensin och som komponent vid reformulering av bensin.

Metyltertiärbutyleter (MTBE)

Metanol kan genom reaktion med isobuten (biprodukt från raffinaderiet) användas för framställning av metyltertiärbutyleter (MTBE).

MTBE har en kokpunkt på 55 °C och är flytande vid rumtemperatur.

Energiinnehåll är räknat per liter cirka 80 % av energiinnehållet i bensin.

MTBE uppvisar inte några allvarliga hälsoeffekter utöver en svag narkotisk verkan, ¹⁹. Underlaget för denna bedömning är dock något magert och bör kompletteras.

Även om den atmosfäriska reaktiviteten är något högre än för metanol så är den betydligt lägre än för bensinkolvätena.

Spill/utsläpp av MTBE i vatten eller på marken bryts ned relativt lätt,¹⁹.

MTBE kan användas som drivmedel i ottomotorer. Då produktionen kräver tillgång på isobuten är dock produktionskapaciteten begränsad. Detta gör att användningen bäst kan ske genom inblandning i bensin.

Då MTBE inte är aromatisk och dessutom har ett högt oktantal, 118/100 RON/MON kan den användas för reformulering av bensin, se även kapitel 4.1.1. Genom reformulering minskas bensinavgasernas miljö- och hälsofarlighet.

Ångtrycket är mycket lägre än för metanol och även lägre än motsvarande värde för bensin. Inblandning kan därför ske i befintliga bensinkvaliteter utan att avdunstningen ökar.

4.1.2 Etanol

Etanol (dricksprit), (C₂H₅OH), är den näst metanol enklaste av alkoholerna. Etanol har en kokpunkt på 78 °C och är flytande vid rumstemperatur. Etanol är inte giftklassad men måste på grund av risken för missbruk denatureras vid användning som drivmedel. Säkerhetsåtgärderna vid hantering av etanol är betydligt mindre omfattande än vid hantering av metanol eller bensin.

Etanols ångtryck är knappt dubbelt så högt som för bensin vilket gör att inblandning förändrar bensinblandningens ångtryck och därmed ökar avdunstningen från ledningar, tankar, motorer m.m.

Etanols atmosfäriska reaktivitet är låg och av samma storleksordning som för MTBE.

Spill/utsläpp av etanol i vatten eller på marken bryts ned relativt lätt och utgör inget direkt miljöproblem. Om spillet sker till vattentäkt finns dock en risk för att kontamineringen av vattnet, på grund av att etanolen, som är löslig och färglös, inte upptäcks. Någon risk för förgiftning (förutom berusning), som vid kontaminering med metanol, föreligger dock inte.

Etanol kan framställas på teknisk väg antingen via eten som då vanligen är av råoljeursprung eller via syntesgas från förgasning av fossila eller biobaserade råvaror. Etanol kan dock till skillnad från metanol framställas även på biokemisk väg. Detta sker genom järing

av vissa sockerarter eller av stärkelse som lätt kan omvandlas till jäsbart socker (hexoser, dvs. sockerarter med sex kolatomer). Lämpliga råvaror för produktion av etanol på biokemisk väg kan vara t.ex sockerrör, sockerbetor, majs eller vete.

Dagens produktion av etanol för användning som drivmedel sker i huvudsak på biokemisk väg. I Brasilien tillverkas cirka 12 miljoner ton av sockerrör och i USA produceras cirka 4 miljoner ton av majs. I Sverige produceras drygt 10 000 ton etanol per år genom jäsnings av avlutarna från sulfitprocessen i MoDo:s sulfitfabrik i Önsköldsvik. Av dessa 10 000 ton har tidigare cirka 4 000 ton per år använts som drivmedel.

Under år 1995 har Sverige fått tillstånd av EU att importera etanol från den så kallade "vinsjön" (överskottsvin) för användning som drivmedel. Detta innebär att den i Önsköldsvik producerade etanolen används för andra ändamål.

Under år 1996 beräknas enligt uppgift från SSEU, cirka 8 000 ton etanol komma att användas som drivmedel. Motsvarande siffra för år 1997 uppskattas till cirka 12 000 ton.

Sverige har tillsammans med några andra länder, bl.a. de nordiska, en mycket stor råvarutillgång för produktion av etanol i form av cellulosa. För att jäsa cellulosa till etanol krävs hydrolys av cellulosan till jäsbara sockerarter samt även en förjäsnings av pentoser (sockerarter med fem kolatomer). Teknik för jäsnings av träråvara finns i dag fast med troligen lågt utbyte. Ny teknik är under utveckling och beräknas kunna vara kommersiellt tillgänglig om ett par år.

Etanol kan användas som drivmedel på samma sätt som metanol, se kapitel 4.1.1, i såväl diesel- som ottomotorer.

Energiinnehållet per liter etanol är cirka två tredjedelar jämfört med bensin. Då även etanol har högt oktantal, 130/96 RON/MON, kan man dock på samma sätt som för metanol höja kompressionen och därmed energieffektiviteten i motor. Detta gör att förbrukningen inte ökar lika mycket som det minskade energiinnehållet skulle motivera.

Det höga oktantalet och avsaknaden av aromater gör även etanol lämplig som ersättning för bensin eller som en komponent vid reformulering av bensin.

Etyltertiärbutyleter (ETBE)

Etanol kan genom reaktion med isobuten (biprodukt från raffinaderier) användas för framställning av etyltertiärbutyleter (ETBE).

ETBE har en kokpunkt på 73 °C och är flytande vid rumstemperatur.

Energiinnehållet är räknat per liter cirka 80 % av energiinnehållet i bensin.

På samma sätt som för MTBE uppvisar inte ETBE några allvarliga hälsoeffekter,¹⁹. Även här bör dock underlaget kompletteras.

ETBE:s atmosfärsreaktivitet är högre än för främst metanol men även i jämförelse med etanol och MTBE. Jämfört med bensin är dock reaktiviteten lägre.

ETBE kan, liksom MTBE, användas som drivmedel i ottomotorer. Produktionen kräver, liksom för MTBE, tillgång på isobuten vilket begränsar produktionskapaciteten. Den begränsade mängd som då kan tillverkas används bäst genom inblandning i bensin.

Då ETBE inte är aromatisk och dessutom har ett högt oktantal, 118/102 RON/MON, kan den användas för reformulering av bensin, se även kapitel 4.1.2. Genom reformulering minskas bensinavgasernas miljö- och hälsosäkerhet.

Ångtrycket är mycket lägre än för etanol och även lägre än motsvarande värde för bensin. Inblandning kan därför ske i befintliga bensinkvaliteter utan att avdunstningen ökar.

4.2 Vegetabiliska oljor

Oljor med vegetabiliskt ursprung kan i många fall användas i dieselmotorer. Råvarorna till oljorna, liksom tillgången till dessa, varierar mellan olika länder. I Sverige och Europa är den dominerande råvaran rapsfrön.

Rapsolja fås genom pressning och/eller extraktion av rapsfrön. Rapsolja har en högre viskositet (trögflytande) samt även högre fryspunkt jämfört med dieselolja. Detta gör den mindre lämplig som drivmedel i dieselmotorer. Man har därför valt att genom en omförestring med en alkohol omvandla den till en rapsester.

Den tills nu prövade rapsestern är rapsmetylester (RME). RME har egenskaper som gör att den kan användas i en dieselmotorer efter endast marginella justeringar.

4.2.1 Rapsmetylester RME

RME har hög flampunkt (121 °C) vilket gör att den inte är brandfarlig,¹⁴.

RME är inte flyktig och inte heller giftig, allergiframkallande eller cancerogen. RME har av kemikalieinspektionen klassats i den lägsta

farlighetsklassen, kategori V. RME innehåller inga aromater och är biologiskt lätt nedbrytbart. Riskerna med spill och katastrofutsläpp är däremot små,⁴.

RME används idag i ett flertal europeiska länder, bl.a. Tyskland, Österrike, Frankrike och Italien. I Frankrike räknar man med att under år 1996 framställa drygt 400 000 m³ RME för fordonsdrift,³. Mot bakgrund av den förändamålet tillgängliga marken samt odlingsföljd m.m. kan den maximala produktionen av RME för fordonsdrift i Sverige för närvarande ersätta cirka 3 % av dagens dieseloljeförbrukning.

Rapsmetylester har sådana egenskaper (viskositet, cetantal m.m.) att den efter mycket små motorförändringar kan användas i en befintlig dieselmotorer. Nya motorer är ofta anpassade för denna typ av bränsle redan från början.

RME har en smörjande effekt som gör att den vid inblandning i MK 1 dieselolja förbättrar den smörjande effekten hos denna kvalitet.

RME har cirka 6 % lägre energiinnehåll per volymenhet jämfört med dieselolja. Detta påverkar i viss mån energieffektiviteten och gör att det krävs cirka 6 % större volym av bränslet för att utföra samma transportarbete som med dieselolja.

4.2.2 Rapsmetylester

Rapsmetylester (REE) fås genom omförstring av rapsolja med etanol.

REE har i stort sett samma egenskaper som RME vilka har beskrivits ovan i kapitel 4.2.1.

4.3 Metan

Metan är en gas och är det enklast uppbyggda kolvärdet av alla organiska föreningar. Metan innehåller endast en kolatom och fyra väteatomer (CH₄).

Metan har en kokpunkt på -162 °C och explosionsgränserna i luft är 5–14 volymprocent.

Metan är färglös och ogiftig. Vid användning som drivmedel märks den med luktämnen för att göra det möjligt att upptäcka läckage och därmed risk för explosion. Metan har en mycket låg reaktivitet i atmosfären. Eventuellt läckage medför därför inget problem sett till bildning av marknära ozon. Därmed är metan en mycket kraftig växthusgas.

Metan har ett mycket högt oktantal (cirka 138) och passar bäst som drivmedel i ottomotorer. Metan har inte de kallstartsproblem som t.ex. alkoholerna har ¹.

4.3.1 Naturgas

Naturgas består till största delen, cirka 85–98 %, av metan med ett energiinnehåll på 9–12 kWh/m³. Den naturgas som används i Sverige har ett metaninnehåll på cirka 91 % och ett energiinnehåll på 10,8–11,0 kWh/m³. Därutöver innehåller den vanligen några procent etan, propan och inerta gaser (kväve, koldioxid).

Naturgas är ett fossilt bränsle som finns lagrat i jordskorpan. Naturgas utvinns på samma sätt som råolja, dvs. genom borrhål ned till fyndigheterna.

Totalt utvinns i världen cirka 24 000 TWh per år. I Europa svarar naturgasen för knappt 25 % av den totala energitillförseln. I Sverige används knappt 9 TWh per år. Detta motsvarar 2 % av den totala energitillförseln. För fordons drift används cirka 50 GWh per år av den totala energitillförseln.

Dimetyleter

Dimetyleter (DME) är en färglös gas och ett derivat av metanol. Dimetyleter innehåller två kolatomer och har den kemiska formeln CH₃OCH₃.

DME:s kokpunkt är –25° C varför den måste hanteras under tryck. Ångtrycket är ungefär 5 bar och explosionsgränserna i luft 3–17 volymprocent.

Reaktiviteten i atmosfären är mycket låg.

DME kan tillverkas direkt från syntesgas och kan därför ha såväl fossilt (naturgas eller förgasning av exempelvis olja) som biobaserat (torv, träflis m.m.) ursprung.

Den årliga produktionen i världen uppgår till 150 000 ton och baseras helt på metanol (fossilt ursprung) som via en dehydratiseringsprocess ger DME mycket hög renhet. DME används i dag huvudsakligen som drivgas i sprayburkar. Därav behovet av hög renhet, ².

DME har låg reaktivitet och är inte korrosiv. DME är vidare i stort sett ogiftig. Inte heller har DME cancerogena eller mutagena egenskaper.

Jämfört med diesel är DME bränfarligare och klassas i en högre brandklass.

DME kan användas i dieselmotorer utan förlust av verkningsgrad eller effekt. Befintliga dieselfordon kan konverteras till en tämligen låg kostnad då endast bränslesystemet behöver modifieras, ².

4.3.2 Biogas

Biogas består i huvudsak av metan samt i övrigt av inerta gaser, i huvudsak koldioxid. Sammansättningen varierar kraftigt beroende på framställningsteknik och råvara.

Biogas kan framställas på två olika sätt. Det ena är via biobaserad syntesgas (förgasning av organiskt material) och selektiv syntes till metan. Det andra sättet är biokemiskt via bakteriell nedbrytning av organiskt material i frånvaro av syre. Den senare tekniken kallas allmänt för rötning och biogasen kallas då för rötgas.

Rågasen som fås från rötning innehåller vanligen 55–75 % metan med ett energiinnehåll på cirka 4,5–8 kWh/Nm³. Resterande del består i huvudsak av koldioxid och vattenånga samt små mängder av svavel- och kväveföreningar. Eventuellt kan obetydliga spår av råvaran (kolväten) också finnas.

För användning som fordonsdrivmedel krävs rening och uppkoncentration till värdet i höjd med de som gäller för naturgasen.

Efter rening och uppgradering nås ett metaninnehåll på cirka 95 % (resten är CO₂) med ett energiinnehåll på cirka 9,5 kWh/Nm³.

Biogas/rötgas är ett biobaserat bränsle med förnyelsebar råvarubas. Storleken på råvarubasen är däremot flexibel med stor möjlighet att utveckla storleksmässigt i den utsträckning som man anser lämpligt och kostnadsmässigt försvarbart, ⁵.

På lång sikt kan möjligen produktionen nå upp till en sådan volym att transitering i rörsystem (för naturgas) kan bli aktuell.

I Sverige används 1,2 TWh per år, varav ännu så länge endast en mindre del används för fordonsdrift. Ett antal anläggningar är under uppförande varför användningen successivt kommer att öka.

4.4 Propan

Propan är en gas med tre kolatomer i en rak kedja (CH₃CH₂CH₃).

Propan har en kokpunkt på –42 °C och explosionsgränserna i luft är 2–10 volymprocent. Propan hanteras under tryck eller nedkyld.

Hantering och distribution av propan sker i trycksatta kärl.

Propan har en låg reaktivitet i atmosfären.

Propan får man på samma sätt som naturgas dvs. genom utvinning, som en biprodukt vid råolja- och gasutvinning samt även från en del raffinaderiprocesser⁵. Totalt utvinns och produceras i världen cirka 1 700 TWh per år.

I Sverige produceras drygt 3 TWh per år. Användningen av propan uppgår till 6 TWh per år. Användningen av propan i fordon är i Sverige av marginell art.

Propan har ett högt oktantal och passar som drivmedel i ottomotorer.

Propan medför inga problem vid kallstart.

4.4.1 Motorgas/Gasol/LPG

Motorgas, Gasol och LPG är olika benämningar och i vissa fall handelsnamn på samma produkt.

Gasol är det svenska handelsnamnet för blandningar av propan och butan (fyra kolatomer). Gasol är ett produktnamn som bara finns i Sverige.

När gasol används för motorfordonsdrift kallas den ofta för motorgas.

LPG är en förkortning av den engelska termen "liquified petroleum gas" varmed avses gasol/motorgas.

4.5 Blandbränslen

De vätskeformiga alternativa bränslena kommer med all sannolikhet att i stor utsträckning användas genom inblandning i dieselolja eller bensin. Beroende på specifika egenskaper kan vissa alternativa bränslen blandas in i såväl dieselolja som bensin (alkoholerna) medan andra bara kan blandas in i antingen bensin (etrar) eller diesel (RME).

4.5.1 Motoralkoholer

Såväl metanol som etanol kan blandas i både bensin och dieselolja. Då alkoholerna har ett högre ångtryck än dagens bensinsorter innebär inblandning risk för ett ökat ångtryck för blandningen och därmed ökade emissioner genom avdunstning, se även kapitlen 4.1.1 och 4.1.2. Detta kan dock förebyggas på så sätt att bensinens ångtryck anpassas till den kommande inblandningen genom förändrade raffinaderiprocesser.

Alkoholernas höga oktantal och avsaknaden av aromater, se även kapitlen 4.1.1 och 4.1.2, gör även alkoholerna till lämpliga komponenter vid reformulering av bensin. Detta innebär bl.a. att den i bensin ingående komponenten bensen därmed kan ersättas med alkoholer utan att oktantalet sänks.

Det som begränsar inblandningen av alkoholer i bensin är att halten syre ökar. Syrehalten i bensin regleras i svensk standard SS-EN 228 för standard bensin och SS 15 54 21 för miljöklass 2 bensin. Krav för miljöklass 2 bensin finns också i Lagen om kemiska produkter. Regleringen av syrehalt i SS-EN 228 överensstämmer vidare med motsvarande krav i EU-direktiven 85/536/EEC och 87/441/EEC. För miljöklass 2 bensin gäller att syrehalten inte får överstiga 2 %. Detta motsvarar 3 volymprocent metanol eller 5,5 % etanol. Enligt EU:s direktiv får inte blandningar med en syrehalt om högst 2,5 viktprocent syre förbjudas. Högre inblandningar får tillåtas om medlemslandet så önskar, men om syrehalten överstiger 3,7 viktprocent måste detta utmärkas på tankningspumpen.

Vid inblandning av alkohol i bensin kan problem uppstå om alkoholen inte är näst intill vattenfri. Då vatten inte löser sig i bensin får man annars en mer eller mindre kraftig fassetparation. Metanol är i sin vanliga handelsform nära hundra procentig. Etanol kan dock inte i vanliga fall destilleras till mer än cirka 96 %, resten är i stor utsträckning vatten. Om man i stället använder den avvattnade och därmed dyrare hundra procentiga etanolen, eller även hundra procentig metanol, kan inte den vanligt förekommande metoden med lagring i berggrum på vattenbädd förekomma. Om så sker kommer den i bensinen inblandade alkoholen, till skillnad från bensinen, att ta upp vatten och problem med separation av bensin och alkohol (fassetparation) uppstår. Även de övriga systemen för lagring och distribution av bensin är i dag inte helt vattenfria utan måste vid inblandning av alkohol i bensin byggas om. Inblandningen kan dock som ett alternativ ske vid tankställets pump från en separat etanoltank.

Då alkoholer blandas i dieselolja krävs att någon form av emulgator tillsätts för att undvika fassetparation.

4.5.2 Etrarna MTBE och ETBE

Etrarna MTBE och ETBE kan användas för inblandning i bensin.

Ångtrycket är lägre för MTBE och ETBE än för motsvarande alkoholer och även lägre än ångtrycket för bensin, se även kapitlen 4.1.1

och 4.1.2. Inblandning kan därför ske i befintliga bensinkvaliteter utan att avdunstningen ökar.

Då MTBE och ETBE inte är aromatisk och dessutom har ett högt oktantal, se även kapitlet 4.1.1 och 4.1.2, kan de användas för reformulering av bensin. Genom reformulering minskar bensinavgasernas miljö- och hälsofarlighet.

Det som begränsar inblandningen av MTBE och ETBE är, på samma sätt som för metanol och etanol, den högsta tillåtna halten syre i bensin. För MTBE innebär det en högsta inblandning på 11 volymprocent och för ETBE en högsta inblandning på 13 volymprocent.

4.5.3 Rapsmetylester (RME)

I Sverige används RME främst för inblandning i dieselolja. Ett annat land där sådan inblandning förekommer allmänt är Frankrike.

Bl.a. finns det som en blandning med 5 % RME och resten MK 1 dieselolja. Dock finns även en blandning med 35 % RME och resten parafinolja.

Paraffinblandningen används i första hand i arbetsmaskiner inomhus medan blandningen med MK 1 används i arbetsmaskiner utomhus.

Genom inblandning blir inte det lägre energiinnehållet i RME lika påtagligt som vid drift med ren RME.

RME har smörjande och cetantalshöjande egenskaper som ger den ett extravärde vid inblandning i MK 1 dieselolja och blandningar av MK 1 dieselolja och alkoholer.

5 Potential med hänsyn till råvarutillgång

Mina sammanfattade slutsatser

Det finns en stor potential för produktion/utvinning av alternativa drivmedel. Inte minst gäller detta för naturgas. Den tillgängliga och presumtiva biodrivmedelspotentialen bedömer jag som tillräckligt stor för att kunna ersätta en avsevärd del av dagens förbrukning av dieselolja och bensin.

De alternativa bränslena, såsom jag valt att definiera dem, kan delas upp i fossila (naturgas och motorgas) och biobaserade (biogas) samt de som kan ha såväl fossilt som biobaserat ursprung (metanol och etanol).

RME är till sin rapsoljedel alltid biobaserat medan den metanol som används för omförestringen kan vara av antingen fossilt eller biobaserat ursprung. För komponenterna MTBE och ETBE kan den del som kommer från metanol respektive etanol vara av antingen fossilt eller biobaserat ursprung medan den återstående delen, isobuten, alltid har fossilt ursprung. DME kan produceras antingen via metanol eller direkt från syntesgas. Såväl syntesgas som metanol kan ha både fossilt och biobaserat ursprung.

För de alternativa bränslena med biobaserat ursprung blir uppskattningen av potentialen beroende av en mängd faktorer. Bl.a. beror det på hur stor andel av åker- och skogsmarken som kan användas för detta ändamål, hur hög avkastningen blir samt vad som kan anses som ekonomiskt försvarbart.

För de fossila bränslena är det en fråga om hur väl man kan uppskatta storleken på de tillgängliga resurserna. Hittills gjorda uppskattningar har ofta visat sig tilltagna i underkant. Nya källor upptäcks eller så finner man att befintliga källor kan ge mer än vad man

från början trodde. Dessutom tillkommer även här frågan om vad som är ekonomiskt försvarbart att utvinna, även om det är tekniskt möjligt. Tilläggs skall även de fossila bränslena faktiskt är förnyelsebara. Då tillväxttakten är mycket låg blir dock detta resonemang i första hand teoretiskt och utan praktisk betydelse.

Nedan redovisas några beräkningar. De utgör bara en del av den totala mängden arbeten på detta område. Avsikten med redovisningen är att ge läsaren en uppfattning om storleken på de olika råvarutillgångarna. Därifrån kan man göra en grov uppskattning av hur stor del av den totala drivmedelsförbrukningen i Sverige som de alternativa drivmedlen kan ersätta.

5.1 Motoralkoholkommittén

Motoralkoholkommittén lämnade sitt slutbetänkande i november 1986,⁶. Kommittén gjorde en grundlig genomgång av de förproduktion av alkoholer tillgängliga råvarutillgångarna.

5.1.1 Torv

Den torv som då bedömdes som tillgänglig på grund av hänsyn till naturskydd, ekonomi och teknik (dock ej med tanke på den årliga tillväxten) bedömdes kunna ge 175 TWh per år. Detta skulle omräknat till metanol motsvara drygt 17 miljoner m³ per år och räcka i 15–25 år om all användning av bensin och dieselolja ersattes med metanol producerad av torv.

5.1.2 Träbränslen

Träbränslen (avverkningsrester, direkta avverkningar och industriella biprodukter) bedömdes kunna ge råvara motsvarande 20–27 TWh per år. Detta motsvarar en produktion av cirka 1–1,3 miljoner m³ etanol eller 2–3 miljoner m³ metanol per år.

5.1.3 Energiskog

Energiskog antogs odlas på s.k. marginell jordbruksmark och överskottsareal.

Den marginella jordbruksmarken antogs kunna ge energiskog motsvarande 7,7 TWh per år. Omräknat till etanol blir det cirka 375 000 m³ etanol per år.

Överskottsarealen skulle i sin tur kunna ge råvara till cirka 1,5 miljoner m³ etanol eller 3 miljoner m³ metanol (motsvarande 30 TWh).

5.2 Biobränslekommissionen

Biobränslekommissionen lämnade i september 1992 sitt slutbetänkande,¹⁷

I betänkandet görs en mycket noggrann genomgång och bedömning av den sammanlagda svenska biobränslepotentialen.

Den sammanlagda potentialen för produktion av biobränslen bedömdes till 148–164 TWh per år. Till detta kommer en årlig biobränslepotential från sorterat avfall som ligger i nivån 15 TWh per år. Vidare tillkommer en potential för produktion av bränsletorv. Om produktionen av bränsletorv begränsas till den årliga tillväxten kan den uppskattas till 12–25 TWh per år.

I nedanstående tabell som är tagen från slutbetänkandet sammanfattas kommissionens bedömning av den sammanlagda biobränslepotentialen år 2000 (inklusive massaindustrins avlutar).

Tabell 5:1 Av Biobränslekommissionen redovisad sammanlagd bränslepotential år 2000 från skogen och jordbruket samt torv och avfall, SOU 1992:90

	Bränslepotential (TWh/år)
Skogens bränslen (inkl. massaindustrins avlutar)	95–110
Jordbrukets bränslen	51–59
Torv	12–25
Avfall	15
Totalt	173–209

5.3 Energikommisionen

Energikommisionen lämnade i december 1995 sitt slutbetänkande. I betänkandet behandlas bland annat efterfrågan och tillgång på naturgas och biobränslen, ⁷.

5.3.1 Naturgas

Naturgasen utgör i dag enligt Energikommisionen cirka 2 % av den tillförda energin i det svenska energisystemet. I de utbyggda områdena i sydvästra Sverige svarar naturgasen för 15–25 % av den totala energitillförseln. Den totala importen av naturgas uppgår till cirka 800 miljoner m³ motsvarande 9 TWh. Ledningsnätet har dock en kapacitet som genom vissa kapacitetshöjande insatser kan ökas till 30 TWh.

I en studie som utförts på uppdrag av Energikommisionen har marknadspotentialen för naturgas i bussar i kollektivtrafik samt fordon för lokala och regionala varutransporter uppskattats i de större tätorterna längs en tänkt ledning genom mellansverige. Enligt studien kan en möjlig marknad uppgå till cirka 2,6–7,2 TWh per år. Uppbyggnaden av marknaden beräknas ta cirka tio år.

Sydgas har vidare bedömt att den sydsvenska marknaden för gas till fordonsdrift på sikt kan uppgå till cirka 0,3 TWh per år, se även kapitel 5.4.

5.3.2 Biobränslen

Användningen av inhemska biobränslen uppgick år 1994, enligt Energikommisionen, till cirka 70 TWh. Av dessa uppgick skogsindustrins andel till drygt 48 TWh i första hand i form av internt genererat bränsle som restlutar och bark/trädrester.

Beträffande potentialen hänvisar Energikommisionen till Biobränslekommisionens arbete, men konstaterar dock att:

"Det möjliga uttaget av trädbränslen förefaller således inte vara begränsande för dagens eller morgondagens energiförsörjning. Tillgångarna på biobränslen utgör inte heller någon restriktion för användningen på längre sikt".

5.4 Svenskt Gastekniskt Center

Svenskt Gastekniskt Center (SGC) har på uppdrag av utredningen tagit fram ett grundläggande underlag beträffande gasformiga bränslen. Bl.a. redovisar man uppskattningar avseende marknadspotentialen för naturgas och biogas, ⁵.

5.4.1 Naturgas

Användningen av naturgas i det befintliga naturgasnätet från södra Skåne upp till Göteborg fördelar sig på cirka 25 % för bostads- och lokalsektorn inklusive mindre industri, cirka 30 % till fjärrvärme och kraftvärme och slutligen cirka 45 % till större industri. Användningen till fordonsdrift är i dag mindre än 1 %.

Marknadspotentialen för de ovanstående sektorerna inom det befintliga systemet fram till år 2010 anges till cirka 14 TWh per år. Potentialen inom transportsektorn, framför allt lokalbussar och kortare varutransporter men exklusive personbilar, anges under samma förutsättningar vara cirka 0,8 TWh per år. Den totala naturgaspotentialen i Mellansverige anges till cirka 24,8 TWh per år exklusive transporter, varav total marknadspotential för naturgas till lokalbussar och kortare varutransporter bedöms uppgå till cirka 1,6 TWh per år.

Ovan av SGC angivna siffror härrör från ÅF- Energikonsts arbete Naturgas och Biobränslen i samverkan, 1995-06-01.

5.4.2 Motorgas

I dag bedrivs det i Sverige inget aktivt marknadsarbete för att på nytt introducera motorgas som fordonsbränsle. Uppgifter saknas därför vad avser marknadspotential och efterfrågan.

5.4.3 Biogas

Det finns för närvarande totalt 220 anläggningar i Sverige där biogas produceras. Produktionen är förlagd till 150 slamrötningsanläggningar vid kommunala reningsverk, 60 avfallsdeponier och 10 anläggningar för behandling/rening av spillvatten. Totalt producerar dessa 220 anläggningar gas som motsvarar 1,2 TWh per år.

Deponier

Dagens produktion vid deponier har uppskattats till 0,45 TWh per år. Utbyggnad pågår av deponigas-anläggningar i ett 30-tal kommuner. Ytterligare några tiotalplatser kan bli aktuella. Den kvarvarande outnyttjade, praktiskt utvinningsbara, energimängden från deponigas i Sverige uppskattas till 2,4 TWh per år.

Slamrötningsanläggningar

Dagens produktion vid slamrötningsanläggningar för slam från avloppsreningsverk har uppskattats till 0,6 TWh per år. Utbyggnaden av anläggningar för slamrötning är i stort sett avslutad i Sverige. Vissa optimeringar och ombyggnationer pågår dock fortfarande.

Behandling av spillvatten

Dagens produktion i samband med spillvattenrening har uppskattats till 0,15 TWh per år. Rötning av spillvatten har undergått en intensiv utveckling de senaste 20 åren och ett flertal "mogna" system finns på marknaden. I första hand är det spillvatten från livsmedelsindustri som kan behandlas.

Utbyggnaden av anläggningar i Sverige kommer troligtvis att gå långsamt även i fortsättningen på grund av att industrin redan har färdigutbyggda reningssystem som bygger på "konventionell" teknik (biologisk nedbrytning i närvaro av syre).

Övrigt

Ett antal aktiviteter pågår för närvarande i Sverige när det gäller biogasproduktion ur andra råvaror än reningsverksslam.

Exempel på andra råvaror är t.ex. slakteriavfall, fettslam, hushållsavfall, gödsel och fiskavfall. Rötningen av dessa råvaror planeras ofta i befintliga röttningsanläggningar vid kommunala reningsverk tillsammans med rötningen av avloppsslam.

Anledningen till att röta andra råvaror vid kommunala reningsverk är att man där ofta har en överkapacitet och framförallt en kunskap om hur man rötar.

Biogaspotential

Med total biogaspotential avses den teoretiskt maximala biogasmängd som kan utvinna vid totalrötning av definierade råvaror från ett visst geografiskt område och över en viss tidsperiod. Av den totala potentialen kan endast en viss del praktiskt utnyttjas av processmässiga, ekonomiska eller logistiska skäl. Denna del benämns "utnyttjningsbar potential".

Den totala potentialen för biogasproduktion ur organiskt avfall och industriellt spillvatten bedöms årligen till cirka 12 TWh gas varav cirka 6–8 TWh kan vara möjligt att utnyttja. Av den nämnda potentialen kommer cirka 50 % från kommunala råvaror av typen hushållsavfall och reningsverksslam och resterande del kommer från industriellt spillvatten och avfall t.ex. rester från livsmedelsindustrin, som i dag används som djurfoder.

Biogas kan förutom från avfallsprodukter även produceras från förädlad odlad gröda. I de fall 600 000 ha av Sveriges 2,9 miljoner ha åkermark dvs. cirka 20 % tas i anspråk för odling av biogasråvara blir energipotentialen i storleksordningen 12 TWh gas per år.

5.5 Stiftelsen Svensk Etanolutveckling

Stiftelsen Svensk Etanolutveckling (SSEU) har på uppdrag av utredningen tagit fram ett grundläggande underlag beträffande etanol. Bl.a. redovisar man uppskattningar avseende råvarupotentialen för produktion av etanol, ⁸.

5.5.1 Spanmålsbaserad råvara

Enligt SSEU kommer den framtida produktionen för drivmedelssektorn att inledas av spanmålsbaserad etanol. Enligt utredningar inom Lantbrukarnas riksförbund (LRF) bedömer man att det är möjligt att odla råvara motsvarande en årlig produktion av cirka 500 000 m³ etanol. En praktisk ekonomisk begränsning kommer förmodligen att inträffa vid cirka 150 000 m³ etanol, då det foder som uppkommer som en biprodukt inte längre kan avstås inom landet utan måste exporteras i hård konkurrens med andra foderprodukter.

5.5.2 Cellulosabaserad råvara

När det gäller cellulosaråvara anger SSEU att underlaget varierar beroende på bedömningar av tillväxt och utveckling inom skogsindustrin. Även affärsmissiga skäl med motstånd till prishöjande konkurrens om råvaran anser SSEU påverkar de olika bedömningarna.

Beträffande tillgången på råvara förekommer det två olika synsätt. Den ena sidan med forskare och skogsleverantörer hävdar att stor efterfrågan på timmer och massaved gör att man också får stora kvantiteter skogsavfall till biobränselsektorn. Den andra sidan företrädd av skogsbolagen ser ett ökat uttag av biobränslen som ett hot mot utvecklingen av skogsindustrin.

Skogsindustrierna hävdar enligt SSEU att biobränselsektorn kan öka med 15-20 TWh per år inom den närmaste tioårsperioden. Sveriges lantbruksuniversitet (SIMS-SLU) hävdar å sin sida att en ökning på 63-68 TWh per år är fullt möjlig under denna period. SSEU hänvisar vidare till en rapport från NUTEK, LRF, Lantmännen och Vattenfall,⁹ där man konstaterat att råvarutillgången utöver förbrukningen till skogsindustrin år 2010 bör motsvara cirka 75 TWh per år.

SIMS-SLU har vidare i samband med en systemstudie av ett bioraffinaderi kombinerat med kraftvärmeverk, cellulosafabrik och såg/pelletsfabrik uppskattat tillgången i landet av biobränslesortiment lämpligt och lönsamt för etanoltillverkning till 90 TWh per år. Studien är redovisad som en NUTEK-rapport,¹⁰ SSEU hänvisar slutligen till att SIMS-SLU i underlaget till Energikommissionen, hösten 1995, angett att det för biobränslen finns en ökningspotential på cirka 90 TWh per år fram till år 2020. Rapporten finns redovisad i Bioenergi nr 5/95.

Sammanfattningsvis konstaterar SSEU att man bedömer det som realistiskt att cirka en tredjedel av transportsektorns bensin och dieselförbrukning (motsvarar cirka 70 TWh per år) kan ersättas med etanol.

5.6 Lantmännen Energi AB

Lantmännen Energi AB har på uppdrag av utredningen tagit fram ett grundläggande underlag beträffande främst rapsolja/RME. Bl.a. redovisar man uppskattningar avseende råvarupotentialen för produktion av RME,⁴.

Redovisningen av råvarupotentialen grundar sig på ett arbete som Celsius Materialteknik AB gjort på uppdrag av Svenska Lantmännen och OK Petroleum AB under år 1994,¹⁴.

Enligt Celsius Materialteknik AB kan i Sverige på grund av odlingsförlid m.m. maximalt cirka 220 000 hektar åkermark användas för rapsodling. Detta är knappt 10 % av den totala åkerarealen. Med oförändrad inhemsk rapsoljaförbrukning (livsmedel och teknisk industri) ger detta en möjlig RME-produktion på högst 80 000 ton per år. Detta motsvarar cirka 3 % av den årliga dieselförbrukningen i Sverige.

5.7 Ecotrafic R&D AB

Ecotrafic R&D AB (Ecotrafic) har på uppdrag av utredningen gjort ett arbete avseende bl.a. råvaruresurserpotential för alternativa bränslen,¹.

Redovisningen avser naturgas, lignocellulosa och biogas.

5.7.1 Naturgas

Ecotrafic skriver att naturgasresurserna bedöms vara minst lika stora som de av konventionell råolja. Utnyttjandet är dock bara i storleksordningen hälften av det för råolja.

Vid nuvarande förbrukning motsvarar de kända reserverna cirka 60 års förbrukning enligt Ecotrafic. Reserverna är jämnare fördelade över världen än för råolja. Likaså är koncentrationen till mellanöstern betydligt mindre. Största enskilda innehavare av naturgasreserver är Ryssland. Ur västeuropeisk synvinkel är dessa fyndigheter och fyndigheterna i Barents hav, Norska havet och Nordsjön av särskilt intresse.

Gassammansättningen är inte lika i skilda fyndigheter. Gaskvaliteten varierar därför mellan olika gasnät eller inom ett nät beroende på varifrån gasen kommer. Extremer är rysk gas med 98 % metanhalt och holländsk gas med en kvävehalt på 14 %.

5.7.2 Lignocellulosa

Inledningsvis anger Ecotrafic att det i Sverige 1994 användes cirka 46 TWh biobränslen inklusive 4 TWh i industri värmeverk och hushåll. Till detta kommer en användning av cirka 30 TWh inom skogsindustrin (förbränning/återvinning av avlutar).

Den enligt Ecotrafic senaste bedömningarna av den totala biobränslepotentialen, exklusive avlutarna, har gjorts av Biobränslekommissionen år 1992 och SIMS år 1995. Båda redovisar en potential på cirka 200 TWh per år beräknat för början av 2000-talet. Av denna utnyttjas i dag cirka 45 TWh per år.

**Tabell 5:2 Biobränslepotentialer (lignocellulosa),
Ecotraffic R & D AB**

	Potential	Utnyttjat 1994	Möjlig ökning
SKOGSURSPRUNG			
Avvverkningsrester (netto)	63–81	9,0	54-72
Bränsleavverkning			
- stamved, gallring	0–19,5	0,5	0–19
- Rötskadat	5,0	1,5	3,5
- övrigt	21	11	10
Industribiprodukter	16–19	16,5	0–2,5
Återvinningsvirke	4,0	1,5	2,5
SUMMA	109–149	40	70–110
JORDBRUKSURSPRUNG			
Energigrödor	45	0,5	45
Halm	11	0,5	10
SUMMA	56	1	55
ÖVRIGT			
Torv, ca ¹⁾	18	4	14
Avfall	11	4	7
SUMMA	29	8	21
TOTALSUMMA, cirka	215	50	165

¹⁾ Här redovisas bedömt potential av torv. Internationellt anges vanligen ej torv som förnyelsebar råvara och Naturskyddsföreningen har inte torv med som förnybart bränsle i kriterier för Bra Miljöval.

Spannen avser olika utvecklingsscenarier i två tidsperspektiv (år 2005 respektive år 2020) för massaindustrin, där denna prioriteras vad gäller konkurrens om stamved från gallring.

Potentialen har i tabellen angivits i TWh baserat på fuktig råvaras

lägre värmevärdet i stället för torrsubstansens värmevärde, vilket inte är relevant vid konverteringar till drivmedel och enligt Ecotrafic leder till underskattningar av potentialen med minst 10 %.

Den största ökningen kommer från skogsbruket, cirka 90 TWh. Uttaget från skogen begränsas av ekologiska hänsyn och förutsätter återföring av vedaskans mineralämnen och viss kontroll av kvävegödnings och markbeskaffenhet. Det kan inte heller uteslutas att ett större ekologiskt hänsynstagande minskar den tillgängliga potentialen. Vidare bedöms cirka 10–15 TWh vara otillgängliga på grund av tekniska och ekonomiska orsaker. I tabellen ingår också energigrödor från överskottsarealer i jordbruket (cirka 45 TWh), ökat uttag av halm (11 TWh), ökat uttag av torv (12–25 TWh) (utan att gränsen för nybildning överskrids) och ökad användning av avfall (11 TWh).

På sikt (år 2020) bedömer Ecotrafic att förbättrad skogsskötsel och teknik bör medge ett cirka 15 % högre uttag från skog. Ecotrafic anger också att den nuvarande överskottsarealen inom jordbruket på 400 000 ha beräknas växa till 900 000 ha. Även om denna areal minskas på grund av begränsningar av givor av konstgödsel och bekämpningsmedel anser Ecotrafic att denna jordbruksmark kan ge ett bidrag av biomassa upp till motsvarande 45 TWh.

Ecotrafics slutliga bedömning är att det inte föreligger någon motsättning mellan ett utbyggt system för fjärrvärme/kraftvärme och drivmedelsproduktion vad gäller utnyttjandet av bioråvaror.

5.7.3 Biogas

Beträffande biogaspotentialen hänvisar Ecotrafic till en rapport från NUTEK/KFB,¹¹

Tabell 5:3 Utvinningsbara potentialandelen av inhemsk biogasråvara enligt Ecotrafic R & D AB

Biogasråvara	Utvinningsbar potential (GWh)
Kommuner	
- avloppsslam	640
- hushållsavfall	1800
Industrin	
- avloppsvatten, livsm. + skogs.	1080
- livsmedelsavfall	160
- skogsind. slam	420
Jordbruket	
- gödsel	2400
- gröda för biogasändamål	(1000) ¹⁾
Totalt	6500

¹⁾ Potentialen från grödor odlade för biogasproduktion har i figuren bedömts vara mindre tillgänglig på grund av relativt höga produktionskostnader.

Av drygt 6 TWh bedöms enligt Ecotrafic cirka 65 % som möjlig för fordonsdrift, dvs. cirka 4 TWh (motsvarande 0,35 miljoner m³ dieselolja).

Vidare har Sverige 55 tätorter med mer än 20 000 invånare vilka är potentiella för lokalisering av biogasanläggningar i kombination med fordonsdrift. I de flesta fall finns även kapacitet att i rötkammare behandla mer organiskt material och därmed öka potentialen för gasproduktion.

5.8 NUTEK

Regeringen gav i mars 1996 NUTEK i uppdrag att i samråd med Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen och Jordbruksverket till den 15 maj 1996 sammanställa kunskapsläget avseende effekter på bl.a. miljö, klimat och sysselsättning av att utnyttja biobränslen i avsevärt större

skala är i dag. Uppdraget har redovisats i verkens gemensamma rapport "Effekter av ökad biobränsleanvändning, sammanställning av kunskapsläget".

I sin analys av effekterna av en ökad biobränsleanvändning har NUTEK utgått från ett biobränslebehov på 115–120 TWh till år 2005. Till år 2020, har man antagit ett behov av 145–160 TWh. Man har vidare antagit att mellan 3–5 % av bensen- och dieselanvändningen till år 2005 kan ersättas med biobränslen. Motsvarande siffra för år 2020 är 5–15 %. I rapporten konstaterar NUTEK att det med utgångspunkt från dagens användning av biobränslen på drygt 70 TWh samt ovan gjorda bedömningar av det framtida behovet krävs ett tillskott på cirka 35 TWh av biobränslen och då främst träbränslen och energigrödor. Bedömningar av den årliga tillgången av träbränsle år 2005 varierar enligt NUTEK mellan 53 och 128,5 TWh. På kort sikt bedöms man därför ett uttag på 20–30 TWh utöver dagens uttag som fullt möjligt. För energigrödor antas att drygt hälften av den befintliga potentialen kommer in i energisystemet. Detta innebär cirka 9 TWh energigrödor inklusive halm. Dessutom tillkommer upp till 3 TWh biogas.

Till år 2020 kommer det att behövas ytterligare mellan 40–60 TWh träbränsle jämfört med dagens nivå. Bedömningar av den årliga tillgången av träbränsle år 2020 varierar enligt NUTEK mellan 56 och 131,8 TWh. Vidare bedöms att resterande kvantiteter energigrödor och halm har tagits i anspråk vilket motsvarar 13 respektive 7 TWh. Slutligen bedöms biogasproduktionen kunna ha ökats upp till 6 TWh.

NUTEK:s slutsatser beträffande råvarutillgången på biobränslen blir att ett storskaligt biobränsleuttag är möjligt på kort sikt. På längre sikt hyser man dock en viss tveksamhet om tillgången på råvara. Detta kan enligt NUTEK i viss mån kompenseras genom import.

Den samlade bedömningen är dock att råvarubasen inte är eller kommer att vara den begränsande faktorn för en ökad användning av biobränslen.

5.9 Sammanfattning

Som jag inledningsvis framförde och som torde framgå av ovan redovisat material finns det en mer eller mindre stor diskrepans mellan olika bedömningar av potentialen för de alternativa bränslena. Detta är i och för sig inte förvånande då det är ett svårbedömt område och då de olika aktörerna i viss mån tillhör olika intressesfärer.

Nedan redovisas i tabellform en sammanställning av de olika bedömningarna. Påpekas bör att Biobränslekommissionen tittat på den

totala potentialen medan Motoralkoholkommittén tittat på potentialen för produktion av drivmedel i form av alkoholer. Ecotraffics bedömning bygger i stor utsträckning på Biobränslekommissionens bedömningar.

Tabell 5.4 Råvarupotential biobränslen (exkl. biogas)

	Torv	Träbränsle	Energiskog	Jordbruk	Avfall
Motoralk. kom. (86) TWh	175	20–27	38---	---	---
Biobränsle kom (92) TWh	12-25	95-110 (inkl. lutar)	---	51-59	15
Eco- traffic TWh	18	109-149	---	56	11
			(inkl. energiskog)		
			(inkl. energiskog)		

Biobränslekommissionens bedömning av den totala potentialen hamnar alltså på 173–209 TWh. Motsvarande siffra för Ecotraffic är 215 TWh. Motoralkoholkommitténs bedömning av den totala potentialen för alkoholtillverkning hamnar på 233–240 TWh. Dock har man då inte begränsat uttaget av torv till vad som kan anses motsvara den årliga tillväxten. Om torvuttaget begränsas till 18 TWh blir potentialen istället 76–83 TWh. Här bör dock påpekas att torv, trots en mycket högre återväxttakt än olja, inte längre räknas till biobränslen. Enligt International Panel of Climate Changes (IPCC) bedömning bör torv inom ramen för arbetet med klimatfrågor räknas som ett fossilt bränsle.

Hur mycket alkohol som skulle kunna produceras från denna råvarupotential beror dels på typen av alkohol dels på processtekniken.

Om vi som ett beräkningsexempel antar att energiverkningsgraden för metanolframställning är 50 % innebär det att 1 TWh kan ge cirka 100 000 m³ metanol. 80 TWh råvara ger då cirka 8 miljoner m³ metanol. På grund av det lägre energiinnehållet (cirka 50 % jämfört med bensin) motsvarar det cirka 4 miljoner m³ bensin eller 3,5 miljoner m³ dieselloolja, vilket motsvarar cirka 40 % av den totala drivmedelsmarknaden.

Om vi som ett andra beräkningsexempel antar att energiverkningsgraden för etanolframställning är cirka 25 % innebär det att 1 TWh kan ge cirka 50 000 m³ etanol. 80 TWh råvara motsvarar då cirka 4 miljoner m³ etanol. På grund av det lägre energiinnehållet (cirka 2/3 av bensin) motsvarar det cirka 2,7 miljoner m³ bensin eller 2,2 miljoner m³ dieselolja, vilket motsvarar drygt 25 % av den totala drivmedelsmarknaden.

Mängderna i ovan gjorda exempel skall jämföras med dagens årliga förbrukning av bensin och dieselolja som mycket grovt kan anges till drygt 6 respektive drygt 3 miljoner m³.

SSEU uppskattar den tillgängliga råvarupotentialen för etanolframställning till cirka 70 TWh, vilket stämmer något så nära med de bedömningar som redovisats ovan, och anses enligt SSEU motsvara cirka en tredjedel av den totala förbrukningen av bensin och dieselolja.

Tabell 5:5 Råvarupotential biogas

		Deponier	Slamröt	Spillvatten	Org.avfall	Jordbruk
SGC	TWh	2,9	0,6	0,15	6-8	12
		Kommuner	Industri	Jordbruk		
Eco-traffic	TWh	2,40	1,7	2,4		

SGC bedömer den på lång sikt totala potentialen för biogasproduktion ur organiskt avfall och industriellt avloppsvatten till cirka 12 TWh varav cirka 6–8 TWh bedöms som möjliga att utnyttja.

Vid odling av gröda för förgasning ökar självfallet potentialen i utsträckning till hur stor areal som upptas för ändamålet. Om man som ett beräkningsexempel antar att 20 % av Sveriges åkermark utnyttjas för odling av biogasråvara blir energipotentialen i storleksordningen 12 TWh per år. Den totala biogaspotentialen skulle alltså i detta fall motsvara cirka 20 TWh per år, vilket motsvarar drygt 25 % av den totala drivmedelsmarknaden.

Råvarupotential rapsolja/RME

Om all förändamålet tillgänglig jordbruksmark används för att odla raps, för framställning av drivmedel, kan högst 3 % av diesellojeförbrukningen ersättas med RME.

Enligt vissa bedömare kan dock den totala produktionen av raps på 10 års sikt, genom förbättrade odlingsteknik och nya hårdigare rapsorter, ökas till en nivå där 5–6 % av diesellojeförbrukningen skulle kunna ersättas med RME.

Råvarupotential naturgas

Ecotrafic anger att naturgasresurserna bedöms vara lika stora som för råolja. Med dagens förbrukning av naturgas (hälften av det för råolja) motsvarar det cirka 60 års förbrukning.

Råvarupotential motorgas

På kort sikt och för svenska förhållanden är råvarupotentialen för motorgas enligt SGS i princip obegränsad.

5.10 Slutsatser

I de flesta bedömningar som gjorts finns det samstämmighet om att det finns en relativt stor outnyttjad potential, samt att den på olika sätt kan ökas.

Beträffande naturgasen finns det helt klart gas att tillgå i mycket stora volymer under de kommande 50–100 åren. Dock rör det sig här om ett fossilt bränsle som på lång sikt kommer att ta slut. Vidare kvarstår vid användning av naturgas även problemet med ett nettotillskott av CO₂ även om det är lägre än för dieselloja och bensin. En möjlighet är dock att använda sig av naturgas, direkt eller som råvara för exempelvis metanol, under en övergångsperiod tills dess att biobränsleproduktionen och konverteringstekniken utvecklats i tillräcklig utsträckning. Fördelen med att göra så och utveckla av motorteknik för dessa drivmedel är att man underlättar en introduktion av biobaserade drivmedel samtidigt som man minskar emissionerna av såväl reglerade som oreglerade föroreningar.

Motorgas marknadsförs i dag inte som ett alternativt drivmedel i

Sverige. Råvarupotentialen är visserligen stor men andra faktorer, och då framför allt ekonomiska sådana beroende på bl.a. en relativt liten världsmarknadsandel, gör uppenbarligen att risktagandet betraktas som för stort.

Den tillgängliga och presumtiva drivmedelspotentialen är tillräckligt stor för att kunna ersätta en avsevärd del av dagens förbrukning av dieselolja och bensin. Huruvida den är tillräckligt stor för att inte ge upphov till motsättningar mellan ett ökat användande som fordonsdrivmedel och ett ökat användande inom fjärrvärmekraftvärmesektorn kan diskuteras.

Av gjorda uppskattningar bedömer jag det dock som troligen säkert att både användningen inom drivmedelssektorn och fjärrvärmekraftvärmesektorn under en relativt lång period kan öka utan att någon brist på råvara, uppstår. Detta överensstämmer även med den av NUTEK redovisade uppfattningen i denna fråga.

I ett samhälle där vi övergår till att i stort sett enbart använda oss av biobränslen kan en brist på råvara uppstå. Jag anser dock att detta ligger så långt fram i tiden att den pågående utvecklingen av olika användningar av biobränslen, på grund av denna farhåga, inte bör begränsas. Dels kan den utvecklingspotential för produktion av biobränslen som vi i dag bedömer som trolig vara tilltagen i underkant (de motsatta bedömer jag som mindre troligt) dels måste vi också räkna med "nya" tekniker. Förhoppningsvis kommer utvecklingen av t.ex. vägasdrift/bränsleceller och nya tekniker för direkt omvandling av solenergi till andra användbara energiformer att fortsätta framåt. Detta gör att behovet av att ersätta t.ex. dieselolja och bensin med biobränslen på lång sikt kan antas minska.

Även om vissa alternativa drivmedel som främst RME men även biogas inte har potential att i större utsträckning ersätta bensin och dieselolja anser jag att de har en viktig roll att fylla i arbetet med alternativa bränslen. Skall vi på sikt kunna övergå till att enbart använda oss av förnyelsebara drivmedel tror jag att det är nödvändigt att vi tar till vara och använder oss av alla tekniskt och ekonomiskt möjliga alternativa drivmedel. Dessutom har biogas och RME stor potential att ersätta dieselolja och bensin i speciella tillämpningar såsom i arbetsmaskiner och i innerstadsstationerade fordonsflottor (exempelvis innerstadsbussar och renhållningsfordon). RME har vidare egenskaper (smörjande och högt cetantal) som gör att det har ett mervärde vid inblandning i dieselolja och blandningar av dieselolja och alkoholer.

Ecotraffic har gjort en uppskattning av hur stor andel av bensin- och dieselanvändningen som kan ersättas med biodrivmedel (främst alkoholer), ¹. Deras uppskattning är att man till år 2010 kan nå en andel

på cirka 9 %.

Kommunikationskommittén (KomKom) har i sitt delbetänkande Ny kurs i trafikpolitiken uppgett att man, som en del av ett större åtgärdsprogram, till år 2010 måste ha uppnått en andel om 15 %, räknat på energiinnehållet, biobränslen om de av MaTs-samarbetet uppsatta målen för reduktion av CO₂ till år 2020 skall kunna uppfyllas, se kapitel 1.4. De av Ecotrafic och även KomKom gjorda bedömningarna anser jag som fullt möjliga sett till potentialen av råvara.

6 Produktions- och konverteringsteknik

Min sammanfattade slutsats

Det finns redan i dag ett flertal tillgängliga tekniker för fullstor produktion/utvinning och konvertering av olika råvaror till alternativa drivmedel.

6.1 Utvinning, produktion och konvertering

För de drivmedel jag valt att fokusera mitt arbete på finns olika "framställningssätt". Utvinning från befintliga källor, odling/produktion av råvara samt produktion/konvertering av råvara till färdig produkt.

För naturgas och propan är produktionsteknik lika med utvinning från naturliga källor, och vid behov rening och uppgradering. Här kan man alltså se gasen som både råvara och färdig produkt. Alternativt betraktar man reningen/uppgraderingen som produktion/konvertering.

För propan finns det även en mer renodlad produktionsteknik. Det är när propan fås som en biprodukt från raffinering av råolja. Här kan alltså oljan ses som råvaran.

Biogas (röttgas) kräver alltid råvara (organiskt material som avfall, avloppsslam eller grödor) som på olika sätt processas, dvs. jäses under syrefria förhållanden. Här finns det således en produktionsteknik för själva råvaran och en annan produktions/konverteringsteknik för att förvandla råvara till färdig produkt.

För metanol och etanol gäller att råvaran kan vara av både fossilt ursprung, dvs. olja eller naturgas, och biobaserat ursprung, dvs. cellulosa eller olika typer av stärkelse eller sockerhaltiga grödor. Metanolen produceras/konverteras från syntesgas (naturgas eller syntesgas från förgasad olja eller förgasad cellulosa). Etanolen däremot, även om framställning från naturgas/syntesgas kan förekomma,

produceras/konverteras oftast genom jä sning av hydrolyserad cellulosa eller grödor tillsammans med syre.

För brä nslskomponenterna MTBE och ETBE finns det ytterligare ett konverteringssteg där metanol eller etanol genom reaktion med isobuten bildar de aktuella etrarna.

RME och REE slutligen krä ver liksom biogas en råvara av biologiskt ursprung, rapsfrön. Råvaran konverteras sedan i ett första steg till rapsolja och där efter i ett andra steg, genom reaktion med alkohol till RME respektive REE.

I det följande ges en mycket kortfattad beskrivning av de olika vä garna från råvara till fä rdig produkt.

6.2 Metanol

6.2.1 Nulä ge

För nä rvarande ä r naturgas den dominerande råvaran för produktion av metanol. En mindre mä ngd metanol produceras dock från restolja, stenkol och brunkol som förgasas. Ä ven deponigas anvä nds i begrä nsad skala.

Metanolprocessen börjar med ett steg där råvaran omvandlas till syntesgas. Om råvaran ä r i fast form rör det sig alltså om ett förgasningssteg. Syntesgas består av kolmonoxid (CO) och vä te. Metanol bildas sedan ur syntesgas genom reaktion i nä rvaro av katalysator och vid förhöjt tryck och förhöjd temperatur. Ofta måste syntesgasen behandlas på olika sä tt innan den ä r fä rdig för metanolsyntesen. Exempel på behandlingssteg ä r gasrening, skiftsteg (reglering av förhållandet mellan koloxid och vä te) och komprimering (tryckhöjning), ¹.

Syntesen till metanol ä r mycket selektiv. Det bildas bara ett par tiendels procent biprodukter som t.ex. högre alkoholer, aldehyder, ketoner, etrar och estrar, ¹.

Vatteninnehållet i råmetanolen ligger mellan 3–20 %, beroende på råvara och processteknik. Råmetanolen destilleras dock till en nä stan vattenfri produkt som innehåller mindre ä n 0,15 % vatten, ¹.

Ett omfattande utvecklingsarbete har utförts med torv och biomassa som råvara för metanoltillverkning. Några demonstrationsanlä ggningar finns. Någon kommersiell tillverkning från torv eller biomassa finns dock inte. Moderna, energimä ssigt sjä lvförsörjande anlä ggningar för produktion av metanol ur naturgas byggs för cirka 70 % utbyte av energiinnehållet i den tillförda råvaran. Potentialen ä r cirka 80 %. Nya

anläggningar kan även få ett litet överskott av el för försäljning, ¹.

För biomassabaserad metanolframställning i energimässigt självförsörjande anläggningar har tidigare ingenjörstudier indikerat drygt 50 % utbyte av energiinnehållet i råvarans torrs substans med hetvatten för fjärrvärme som enda tänkbara biprodukt.

6.2.2 Utveckling

Den traditionella tekniken för metanolframställning har varit från naturgas via omsättning till syntesgas med ånga över katalysator i indirekt värmda tuber.

Numera kan GHR (Gas Heated Reactor) tekniken användas. Detta innebär att man inte behöver använda tuber som invändigt är under betydligt högre tryck än utvändigt, vilket är både en teknisk och ekonomisk fördel, ¹.

Beträffande utvecklingen av olje- och kolbaserade anläggningar för metanolproduktion är situationen relativt statisk. Emellertid har samma förgasningsteknik börjat användas även för elgenerering i kombicykelanläggningar och dylikt med anledning av högre elutbyten samt av miljöskäl, ¹.

För närvarande finns det åtminstone en teknik för framställning från torv och biomassa (trä) som kan betecknas som färdig för kommersiell demonstration.

6.3 Etanol

6.3.1 Nuläge

Etanol kan framställas på tre olika sätt:

- * Genom katalytisk hydratisering av eten
- * Genom förgasning av något kolhaltigt råmaterial och där efter katalytisk syntes
- * Genom jäsnings av enkla sockerarter

Katalytisk hydratisering förekommer men är mest intressant för etanol framställning för andra ändamål än motorbränsle. Förgasning och katalytisk syntes är möjlig även för bioråvara. Dock är processen energieffektivare för tillverkning av metanol varför metoden får bedömas vara av underordnat intresse.

Den för motoretanol mest intressanta metoden är jä sning av enkla sockerarter. Råvarupotentialen är stor. Möjliga råvaror kan indelas i tre kategorier:

- * Sockergrödor (sockerrör, sockerbetor)
- * Stärkelsegrödor (spanmål, majs)
- * Lignocellulosa

Inledningsvis behandlas råvaran för att frigöra de enkla sockerarterna. Därefter används jä st för att jä sa den enkla sockerarten hexos till etanol.

Etanolen uppgraderas slutligen genom destillering till cirka 95 % etanol. Vill man uppnå en lägre vattenhalt måste destilleringen ske genom tillsats av en tredje komponent då etanolen bildar så kallad azeotrop. I moderna anläggningar tillämpas även molekylsikt för avlägsnande av vattnet.

6.3.2 Utveckling

Betydande utvecklingsarbete har lagts ned på processer som kan utnyttja lignocellulosa som råvara för etanolproduktion (jä sning).

Cellulosa är i likhet med stärkelse uppbyggt av polymerer av enkla sockerarter. Innan dessa enkla sockerarter kan jä sas till etanol måste de polymera molekylerna friläggas från skyddande lignin och brytas ned till enkla monomera sockerarter. Kemiskt innebär denna nedbrytning en hydrolys. Hydrolys av cellulosa brukar utföras med starka mineralsyror. För att möta dagens krav på energiutbyte och produktionsekonomi utvecklas nya syrabaserade hydrolysförfaranden. Samtidigt pågår utvecklingsarbete för att med enzymer eller bakterier kunna utföra hydrolys av cellulosa. Enzymatisk hydrolys är redan den helt dominerande metoden för stärkelsehaltiga råvaror. Den bakteriella nedbrytningen är dock ännu på grundforskningsstadiet, ¹.

Lignocellulosa består dels av cellulosa, som huvudsakligen ger hexoser vid hydrolys, dels av hemicellulosa, som ger en stor andel pentoser vid hydrolys. Hemicellulosahalten är låg i barrved men hög i bark och lövved. Tidigare har man endast kunnat förjäsa hexoser varför barrved föredragits som råvara i nuvarande lignocellulosabaserade etanolprojekt. Detta trots att den är mer svårhydrolyserad. För att förbättra utbytet och ekonomin i processen, särskilt med lövved som råvara, måste etanolutbytet höjas genom förjä sning av även pentoser. Alternativt måste de omformas till förjäsningsbara sockerarter. Arbete pågår med att ta fram nya jä starter med pentosjäsnande förmåga.

CASH-processen

CASH-processen har utvecklats i samarbete mellan Canada (Bio-Hol, America (TVA) och Sverige och avser **H**ydrolys i två steg med utspädd svavelsyra med efterföljande jäsnings till etanol. Processen ger även en biprodukt i form av fastbränsle.

Processen har utvecklats för framställning av etanol ur lignocellulosa, främst veden i träresterna och avfall som t.ex. sågspån och grot.

Ingenjörstudier över **CASH**-processen med barrved som råvara indikerar, enligt Stiftelsen Svensk Etanolutveckling (SSEU) att upp till 30 % av råvarans energiinnehåll kan fås som etanol. Där till kommer fastbränslet som i överskott utöver anläggningens egna behov motsvarar cirka 40 % i energitermer.

CHAP-processen

CHAP-processen (**C**oncentrated **H**ydrochloric **A**cid **P**rocess) är baserad på hydrolys med stark saltsyra med efterföljande jäsnings till etanol. Den ger ett högt etanolutbyte, upp till 35 % av energiinnehållet enligt SSEU, men är energikrävande och ger ingen biprodukt i form av fastbränsle.

Processen har utvecklats för framställning ur mycket cellulosarika råvaror som t.ex. pappersavfall.

Enzymatisk-process

Enzymatisk nedbrytning till enkla sockerarter innebär en skonsammare men också långsammare nedbrytning.

Riskerna för sidoreaktioner och därmed sockerförluster minskas varför utbytet förbättras, ¹. För att ge enzymerna stor angreppsyta måste vedråvaran förbehandlas.

Enzymåtgången är dock för svenska förhållanden fortfarande mycket hög vilket påverkar metodens lönsamhet. Resultat från USA tyder, enligt SSEU, på att man har utvecklat en enzymprocess med bättre lönsamhet. Tekniken utvärderas för närvarande för svenska förhållanden. Den enzymatiska processvägen bedöms kunna ge ett utbyte mitt emellan **CASH**- och **CHAP**-processen, samtidigt blir dock utbytet av fastbränsle betydligt lägre.

6.4 Metyl- och Etylteriä rbutyleter (MTBE och ETBE)

Etrar kan framställas av en alkohol och en isoolefin (isobuten, isopenten osv.).

Isoolefinerna är omätade kolväten med en grenad kolkedja. De fås som biprodukter vid krackning av nafta för framställning av olefiner (eten, propen osv.) och vid krackning av tjocka oljor i raffinaderier.

Eterbildningen sker över katalysator och med god selektivitet och låg halt biprodukter (2–3 %). Reaktion mellan metanol och isobuten ger Metylteriä rbutyleter (MTBE). Reaktionen förlöper vid låg temperatur (mindre än 95 °C) och måttligt tryck (mindre än 10 bar) och är svagt exoterm. Den kräver mycket lite ånga för uppvärmning och el motsvarande någon procent av produktens innehåll, ¹.

Motsvarande reaktion för etanol ger Etylteriä rbutyleter (ETBE). Tillgången på kolväteråvara gör att etrar av denna typ svårigen kan komma i fråga som självständiga drivmedel. De kan istället med fördel användas som komponenter för inblandning i bensin, t.ex. vid reformulering.

Tillgången kan dock ökas något om butaner, som främst fås som mindre sidoprodukt vid råolje- och naturgasutvinning, tas i anspråk som råvara. Dessa måste då dehydreras och isomeriseras. Detta innebär en längre och dyrare processväg och förutsätter tillgång på billiga butaner.

6.5 Rapsolja och rapsoljeestrar

6.5.1 Rapsolja

Rapsolja utvinns genom pressning av rapsfrön. Pressningen kan ske såväl kallt som varmt. Varm pressning ger ett högre utbyte men kräver dock en större energiinsats i form av het ånga. Den varmpressade oljan får också en något sämre oxidationsstabilitet, ¹⁴.

Normalt kan man pressa ut cirka 70–77 % av den totala oljemängden vid pressning av torr raps. Ytterligare högre utbyte kan fås genom extraktion av fröresterna från pressningen med något lösningsmedel, oftast hexan. Processen är energikrävande, driftstemperatur på 60 °C, och förutsätter storskalighet för god lönsamhet, ¹⁴.

Restprodukten från framställningen av rapsolja uppgår till cirka 2 kg expeller per liter rapsolja. Rapsexpeller från pressning har en relativt hög oljehalt på cirka 5–20 %. Detta kan användas som proteinfoder.

Cirka 40 % av energiinnehållet fås som foderprodukt. Restprodukten efter extraktion har en låg oljehalt, 2–3 %. Det slutliga oljeutbytet beror av såväl oljehalten i rapsfröerna som utvinningsmetoder. För en storskalig anläggning med varmpressning och extraktion antas ett oljeutbyte på 44 %, dvs. av rapsfröets torrsbstans erhålls 44 % som rapsolja, ¹⁴.

Den pressade oljan innehåller vissa fasta föroreningar samt lectin (fosforliptider), fria fettsyror och vatten. Rening sker enklast genom sedimentation eller filtrering. Olja som varmpressats och extraherats måste även raffinerats varvid borttagning sker av lectin och fria fettsyror.

Vatten tillsätts för att hydratisera vattenlösligt lectin och med fosforsyra binds resterande lectin. Med lut eller kalciumoxid tas fria fettsyror bort, ¹⁴.

6.5.2 Rapsmetylester och Rapsetylester (RME och REE)

Rapsoljeestrar för fordonsdrift fås genom omförestning av oljan med en alkohol.

Rapsolja består ursprungligen av en ester mellan glycerol (glycerin) och olika fettsyror. Omförestningen innebär att den i oljan trevärd alkoholen glycerol byts ut mot en envärd alkohol (metanol eller etanol), ⁴. Resultatet blir nya estrar med alkohol och ingående fettsyror. Den gamla alkoholen blir restprodukt. För att reaktionen skall ske snabbt krävs också närvaro av katalysator, vanligen kalium eller natriumhydroxid.

Omförestningen sker oftast satsvis och vid en temperatur på cirka 60° C.

Vid omförestning bildas det lika stora mängd RME eller REE som tillsatt mängd rapsolja. Cirka 60 % av rapsfrönas energiinnehåll kan erhållas som ester.

6.6 Naturgas

6.6.1 Nulägg

Naturgas består till största delen, cirka 85–98 %, av metan. Därutöver innehåller den vanligen några procent etan, propan och inerta gaser (kväve, koldioxid).

Naturgas är ett fossilt bränsle som finns lagrat i jordskorpan.

Naturgas utvinns på samma sätt som råolja, dvs. genom borrhning ned till fyndigheterna. Vid nästan all utvinning av råolja får man också naturgas som en biprodukt. Då rutöver sker även utvinning av fyndigheter som enbart innehåller naturgas. Naturgasen får ofta upp genom självttryck men i vissa fall krävs tryckhöjning.

Till Sverige importerar man naturgas i rörledning från de danska gasfälten i södra Nordsjön. Distribution sker i stamledning från Trelleborg till Göteborg med vissa grenledningar.

Tekniken att behandla rågasen till konsumtionsgas är väl etablerad och innefattar avskiljande av kondenserbara kolväten (propan, butan, osv.), svavelföreningar och vatten. På så sätt uppnås en torr gas för problemfri distribution i rörledningar, ¹.

6.6.2 Utveckling

Planer finns/diskuteras för en fortsatt stamledning från Göteborg eller från Hyltebruk och norrut. Även nya ledningar som binder ihop Sverige med Norge och Finland diskuteras.

6.7 Dimetyleter (DME)

Dimetyleter (DME) framställs för närvarande genom dehydratisering av redan producerad metanol (naturgas som råvara).

I ny storskalig produktion av DME kan dehydratiseringen integreras med metanolsyntesen för att ge DME som huvudprodukt med bibehållen selektivitet. Detta kan ske genom modifikation av katalysatorn. För ren framställning av DME avskiljes och återföres metanol. För drivmedel ändamål räcker det dock om metanolhalten ej överstiger 10 % för att inte tändvilligheten i en dieselmotor skall bli lidande, ¹.

DME kan även framställas från syntesgas från andra råvaror som olja, kol eller biomassa.

Verkningsgraden i DME-framställningen är några procent högre än för metanol.

6.8 Motorgas/gasol

Den största delen av motorgas/gasol till den svenska marknaden kommer från Nordsjön.

Motorgas/gasol kan dock produceras genom raffinering av råolja (biprodukt).

6.9 Biogas

6.9.1 Nulä ge

Biogas kan framställas dels via biobaserad syntesgas (förgasning av organiskt material) och selektiv syntes till metan dels biokemiskt via bakteriell nedbrytning av organiskt material frånvaro av syre.

Biogas som erhålls då biologiskt nedbrytbart organiskt, dvs. kolinnehållande, material bryts ned i syrefri miljö kallas rötgas. Processen fortgår spontant i ett stort antal naturliga miljöer såsom i myrar, sumpmarker och i magen på idisslare och termiter, ⁵.

Rötning används i människans tjänst för nedbrytning av olika sorters organiska avfall. Exempel på detta är reningen av avloppsvatten, stabilisering (rötning) av reningsverksslam och rötning av fast avfall som organisk fraktion ur hushållsavfall, ⁵. Rötning sker vid i stort sett alla avloppsreningsverk för att stabilisera avloppsslammet. Spontan bildning av rötgas sker i avfallsdeponier. Rötgas som utvinns ur avfallsdeponier brukar benämnas deponigas, ⁵.

Nedbrytningen sker med en bakterieflora som innehåller selektivt metanbildande bakterier. Processen utförs vid 30–40 °C, alternativt vid 50–60 °C. Ju högre temperatur desto snabbare process men också desto större bränsle/energibehov. Processtiderna är långa och räknas i dagar, vilket nödvändiggör stor reaktorvolym och är en bidragande orsak till att tillämpningarna är relativt småskaliga, ¹.

Då metaninnehållet varierar och gasen även innehåller inerta gaser måste den rensas och uppgraderas före användning. Rening kan utföras genom absorption i vatten under tryck, genom adsorption på fast material som senare regenereras (PSA-teknik) eller genom separation med membran.

På samma sätt som för naturgas måste biogasen vara torr, dvs. vattenåmhalten i gasen (daggpunkten) måste vara låg. Torkning kan ske i samband med komprimering (för rörtransport och lagring) genom kraftig nedkyllning eller adsorption på fast regenererbart material, ¹.

6.9.2 Utveckling

I stort sett alla typer av organiskt avfall kan rötas. Exempel på lämpliga

avfall för framställning av rötgas är förutom nämnda avloppsslam även stallgödsel, slaktavfall och vissa grödor som t.ex. lucern och rörfen.

Sådana fasta råvaror med relativt låg vattenhalt (t.ex. energigräs och lucern) kräver nedbrytning i en tvåstegsprocess. I denna görs först en bakteriell nedbrytning (hydrolys) i fast badd till organiska ämnen i vattenfas som sedan används som råvara i metanbildningssteget. Tekniken är ännu inte färdigutvecklad,¹.

Råvaror med hög ligninhalt som ved passar så mycket för biogasframställning,¹.

Med energigrödor som lucern beräknas cirka 70 % av energiinnehållet i dess torrsubstans kunna erhållas som metan. Med hjälpenergi (bränsle och el) inräknat beräknas utbytet bli cirka 56 % för hela processen till komprimerad metan för motordrift,¹. I detta sammanhang kan noteras att energiverkningsgraden är högre om åkermarken används för biogasproduktion jämfört med etanolproduktion.

I många av de rötningsanläggningar som finns vid kommunala reningsverk finns en viss överkäpighet. Detta möjliggör att rötning kan ske där av andra organiska material som t.ex. slakteriavfall och stallgödsel.

6.10 Slutsatser

Det finns redan i dag ett flertal tillgängliga tekniker för fullstor produktion/utvinning och konvertering olika råvaror till alternativa drivmedel.

Ytterligare tekniker är under utveckling och kan enligt min mening vara kommersiellt tillgängliga om cirka 3–5 år, beroende på hur mycket som satsas på forskning och utveckling samt uppförande och drift av demonstrations- och pilotanläggningar.

7 Distribution av alternativa drivmedel

7.1 Alkohol och etrar

Alkoholer och etrar av alkoholer är vätskeformiga. När de används som ersättning för bensin eller dieselolja kan de således distribueras på likartat sätt som de traditionella drivmedlen och efter nödvändiga justeringar i många fall i redan befintliga system. Detta kan ske antingen i ren form eller genom inblandning i bränslet. Med ren form avses dock oftast alkoholer med en mer eller mindre stor inblandning av bensin. Inblandningen görs för att förbättra kallstartsegenskaperna hos alkoholerna. För svenska förhållanden är en inblandning på 15 % bensin vanligast.

Vid inblandning av alkohol i bensin kan problem uppstå om alkoholen inte är näst intill vattenfri. Då vatten inte löser sig i bensin får man annars en mer eller mindre kraftig fassetparation. Metanol är i sin vanliga handelsform nästan 100 procentig. Etanol kan dock inte i vanliga fall destilleras till mer än cirka 96 %, resten är i stor utsträckning vatten.

Om man i stället använder den avvattnade och därmed dyrare 100 procentiga etanolen, eller även 100 procentig metanol, kan inte den vanligt förekommande metoden med lagring i bergrum på vattenbädd förekomma. Om så sker kommer den i bensinen inblandade alkoholen, till skillnad från bensinen, att ta upp vatten och problem med fassetparation uppstå.

Även de övriga systemen för lagring och distribution av bensin är idag inte helt vattenfria utan måste vid inblandning av alkohol i bensin byggas om. Inblandningen kan dock som ett alternativ ske vid tankställets pump från en separat etanoltank.

Vid inblandning av alkoholer i dieselolja krävs tillsats av emulgator för att undvika fassetparation mellan dieselolja och alkohol. Eventuellt krävs även tätningsförbättrare för att kompensera för den minskning av cetantalet (mått på tätvillighet) som inblandning av alkoholer innebär.

Ecotraffic R&D AB (Ecotraffic) har på uppdrag av Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) gjort en bedömning av vilka åtgärder som krävs för att anpassa de befintliga distributionsätten så att alkoholer och

etrar kan användas som ersättning för bensin och dieselolja i såväl ren som inblandad form, ²².

Förutsättningen för studien har varit att som ett första mål 5 % av bensin- och dieseloljeförbrukningen skall ersättas av motoralkoholer och att detta i första hand skall ske genom låginblandning i bensin av såväl etrar (MTBE och ETBE) som alkoholer (metanol och etanol). För att nå upp till de ansatta målet om 5 % krävs därutöver användning av rena alkoholer i både ottomotorer, i så kallade FFV-fordon, och dieselmotorer i tärtorsfordon för transport och distribution, se även kapitel 8.

Enligt Ecotrafic krävs en anpassning av distributionsnätet för bensin ända från tankfartyg till bensinstation på så sätt så att alla delar konstrueras i material som är beständiga mot alkoholer. Detta kräver ett visst utbyte av delar i det befintliga nätet.

Vidare krävs nyanläggning av lagercisterner och blandningsutrustning för alkohol vid depåer.

För införande av en ny drivmedelskvalitet för FFV-fordon, dvs. ren alkohol (med viss inblandning av bensin), krävs utbyggnad med ny tank och pump vid vissa av de stationer där försäkring skall ske. Detta är delvis beroende på hur många bensinkvaliteter som saluförs. Skulle på sikt den nuvarande kvaliteten med blyersättningsmedel och högre svavelhalt fasas ut kommer det på de flesta stationer att finnas tank och pump tillgänglig efter nödvändiga justeringar av material m.m.

Användningen av ren alkohol i dieselmotorer kräver ombyggda eller nya tankningsanläggningar hos de transport och distributionsföretag som skall använda detta bränsle.

7.2 RME

RME är ett vätskeformigt bränsle som kan ersätta dieselolja. Detta kan ske i både ren form och genom inblandning i dieselolja.

På samma sätt som för distribution av alkoholer kan det befintliga distributionsnätet användas vid distribution av RME. Även här krävs dock anpassning av material så att beständighet mot den i vissa fall mer aggressiva RME:n uppnås. Detta gäller i stor utsträckning slangar och packningar.

För införande av RME i ren form (ny drivmedelskvalitet) krävs utbyggnad med ny tank och pump där försäkring skall ske. Det kan också krävas att nya tankar och eventuellt även ny blandningsutrustning installeras vid depåer.

Användningen av ren RME eller RME blandad i dieselolja kräver anpassning av tankningsanläggningarna hos de enskilda användare som

skall använda detta bränsle. För RME torde det dock oftast röra sig om enskilda användare. Därmed kommer omfattningen att vara av betydligt mindre storlek än för alkhoholerna. Det rör sig här ofta om lantbrukare eller små företag där tankningsanläggningen i fråga är en så kallad "farmartank" på några kubikmeter.

7.3 Naturgas

7.3.1 Komprimerad naturgas (Compressed Natural Gas) (CNG)

Naturgas används för fordonsdrift vanligen i sin komprimerade form (CNG). Detta kräver ledningar och kompressionsstationer för distribution till tankstationer. Då ett nationellt ledningsnät har en hög investeringskostnad går det inte att få lönsamhet i ett nationellt nät bara för fordonsdrift. Distribution av komprimerad naturgas för fordonsdrift sker därför i det nät som finns uppbyggt för andra ändamål som t.ex. i industriella processer och uppvärmning,⁵

I Sverige finns ett naturgasnät etablerat i södra och västra delen av landet. Där används naturgasen i viss mån även för fordonsdrift. Befintligt nät medger en utökad användning till såväl fordons- som andra ändamål.

Om gasnätet byggs ut mot exempelvis Sveriges södra inland, Stockholmsområdet och Norrlandskusten sker detta med andra huvudmotiv än användningen i fordon. Dock kommer en sådan utbyggnad att medföra att även användningen i fordon kan utvidgas väsentligt. Fordonsanvändningen kan därför komma att utgöra ett av flera viktiga underlag inför ett eventuellt beslut om utbyggnad.

Användningen av naturgas i fordon kräver andra typer av tankstationer och lagringstankar i fordonen än vad som gäller för vätskeformiga bränslen.

7.3.2 Vätskeformig naturgas (LNG)

Naturgas kan genom nedkylning till $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ överföras till vätskeform. Detta medför att man får ett drivmedel som kan hanteras på ett sätt liknande det för dieselolja och bensin. En skillnad är dock att det krävs andra typer av utrustning för lagring och transport av den vätskeformiga gasen till tankstationen. Det krävs även en isolerad lagringstank för bränslet ombord på det fordon där det används.

I Sverige används för närvarande ingen vätskeformig naturgas för fordonsdrift. I USA används sådant drivmedel i viss begränsad utsträckning.

7.4 Biogas

Efter rening och uppgradering är biogas till sin sammansättning mycket lik naturgas. Detta gör att de produktrelaterade förutsättningarna för distribution och även användning av biogas och naturgas är ungefär desamma.

Biogas finns dock inte tillgå i samma kvantiteter som naturgas. Råvaran för biogas finns vidare spridd över hela landet och produktionen kommer med stor sannolikhet att ske i många relativt små förgasningsanläggningar. Detta gör att en eventuell samdistribution av biogas och naturgas bara kan ske i de delar av landet där naturgasnät finns samt att produktionen av biogas då även bör ske nära distributionsnätet för naturgas.

Även om distribution av biogas i vissa delar av landet kan ske i naturgasnätet är det dock tveksamt om detta är det mest effektiva sättet att använda biogas för fordonsdrift i varje fall de närmaste åren. Då produktion av biogas sker decentraliserat och i relativt små volymer på respektive produktionsställe talar mycket för att detta bränsle i första hand inte bör distribueras utan användas på plats i fordon som dagligen återkommer till samma uppställnings- eller tankstation. Exempel på möjliga användare är lokala transport- och distributionsfordon med begränsad omfattning av fordonsflottan.

7.5 Motorgas (LPG)

Motorgas (LPG) kan genom måttlig kompression bringas att övergå till ett vätskeformigt stadium. Detta gör att motorgas kräver ett slutet hanteringssystem. Därmed intar motorgasen distributionsmässigt en mellanställning till å ena sidan bensin, dieselolja och alkoholer/etrar och å andra sidan naturgas/biogas.

Motorgas säljs under produktnamnet gasol i form av en blandning av i huvudsak propan och butan. Leverans sker till olika orter i hela Sverige för i första hand användning inom industrin och i viss mån även till uppvärmning. Leveranserna sker oftast i speciella tågtankvagnar.

Den ovan nämnda gasblandningen används även för fordonsdrift. Sett till distributionsmöjligheterna är en ökad användning av motorgas fullt

möjlig då det redan i dag finns ett heltäckande distributionsnät, om ännu i första hand till andra ändamål.

Motorgas har tidigare använts i mycket större utsträckning i Sverige, med möjlighet till tankning på ett relativt stort antal allmänna tankstationer. På grund av bl.a. ändrade skatteregler har dock denna användning kraftigt minskat de senaste åren, och antalet allmänna tankstationer är i dag mycket begränsat. Utöver dessa finns det en betydligt mer omfattande användning i lokala fordonsflottor, som t.ex. arbetsfordon inom fabriksområden. I dessa fall har man självfallet egna tankstationer för de aktuella fordonen. Det är i dessa fall inte heller ovanligt att man då även har andra fordon för lokala transporter och distribution som drivs på motorgas.

En på nytt ökad allmän användning av motorgas kräver att nya tankstationer byggs eller att befintliga sådana för bensin och dieselolja byggs om, kompletteras, och förses med den för motorgas nödvändiga utrustningen för lagring och tankning.

8 Prispbild för råvaror, produktion och distribution

Min sammanfattade slutsats

Produktionskostnaderna för de alternativa drivmedlen överstiger i dag mer eller mindre produktions- eller importkostnaderna för dieselolja och bensin. Till detta kommer förhöjda distributionskostnader, kapitalkostnader för fordon samt i många fall ökade driftskostnader, exklusive drivmedelskostnader.

Beroende på råvara, produktionsteknik m.m. kan produktionskostnaden för drivmedel delas upp i olika poster.

För biobaserade drivmedel finns dels en kostnad för produktion av råvara dels en kostnad för konvertering av råvara till färdigt drivmedel. Kostnaden för råvaran kan sedan delas upp på flera poster som t.ex. kostnad för odling, transport m.m. Kostnaden för konvertering kan i sin tur, beroende på typ av råvara och drivmedel som skall framställas, delas upp på flera poster som t.ex. förgasning, syntes, hydrolys, jäsnings, dehydratisering, isomerisering m.m.

För fossila drivmedel finns dels en kostnad för utvinning och dels en kostnad för konvertering till färdigt råvara. Är det gas som utvinns blir den efterföljande konverteringen relativt marginell då det i stort sett bara rör sig om torkning och mindre rening samt komprimering vid tankstation. Är det olja som utvinns tillkommer kostnaden för raffinering, det vill säga separering av råoljan i olika produkter samt även viss förändring av i oljan ingående komponenter.

För samtliga drivmedel oavsett ursprung finns en kostnad för distribution ut till användarna.

Nedan görs en kort sammanställning av prisuppgifter från dels bränsleproducenter, dels myndigheter och konsulter. Det är viktigt att komma ihåg att de priser som anges för vissa av de aktuella drivmedlen

är rena uppskattningar då någon tillverkning eller marknad ännu inte finns eller i vart fall är mycket begränsad. I vissa fall är det uppskattningar av vad en framtida teknik kommer att innebära kostnadsmässigt.

Priset för vissa av de alternativa drivmedlen är så kallade alternativpriser, dvs. ett pris som motsvarar eller något underskrider priset för det bränsle man ersätter, inklusive eventuella merkostnader för ny utrustning som t.ex. tankningsstationer.

Man bör också vara medveten om att priser på drivmedel är mycket rörliga och att de "dagspriser" som här anges, på grund av en mängd faktorer som t.ex. ränteläget, oroligheter i berörda delar av världen, världshandelspolitik m.m., mycket fort kan förändras. Hur räntan sätts är naturligtvis viktigt för det slutliga utfallet. Svenskt Gastekniskt Center (SGC) har t.ex. påpekat att man i den utredning som redovisas i kapitel 8.3 endast tagit med bankräntan i kalkylerna. Enligt SGC:s uppfattning bör generellt räntesatsen byggas upp av upplåningsräntan plus avkastningskrav (alternativt realräntan plus avkastningskrav) plus inflation. Nedan angivna kostnader för de alternativa drivmedlen bör jämföras med vad det kostar att importera eller producera bensin och dieselolja. Ecotraffic har uppgivit att importpriset för bensin och dieselolja under år 1994 i snitt låg på 1,05 kr per liter för bensin (blyfri 95 oktan) och 1,08 kr per liter för dieselolja, ¹.

Årsmedelpriset vid pump, exklusive moms och andra skatter, uppgick samma år för bensin och dieselolja i snitt till 2,10 respektive 2,83 kr per liter, ²⁴.

I nedanstående figur från Svenska Petroleum Institutets (SPI) årsrapport för år 1995 redovisas årsgenomsnittet av löpande priser för bensin (95 oktan).

Fig. 8:1 finns endast i den tryckta versionen.

Det bör påpekas att många storkonsumenter, som t.ex. företag och myndigheter, köper drivmedel i bulk, vilket oftast resulterar i ett betydligt lägre pris räknat per liter.

I beräkningarna har genomgående ett dollarpris på 7,5 kronor använts oaktat det i dag är ett annat pris. Förhållandena är dock desamma oavsett dollarpriset och en förändring av dollarpriset påverkar i stor utsträckning alla drivmedel.

8.1 Råvarukostnad

8.1.1 Skogsråvara

Stiftelsen Svensk Etanolutveckling (SSEU) uppskattar råvarupriset för skogsråvara i Sverige till mellan 40–100 kronor per MWh fritt fabrikspris.⁸ Dessa priser har använts för aktuella kalkyler av etanolproduktion. Då detta pris understiger priset för skogsråvara till massaindustrin med cirka 50 % anser SSEU att det inte finns någon risk för konkurrens om råvaran mellan etanol och massa.

Om energiverkningsgraden för produktion av etanol från skogsråvara ansätts till 25 % innebär det att råvarukostnaden för etanol blir 160–400 kronor per MWh.

Om energiverkningsgraden för produktion av metanol från skogsråvara ansätts till 55 % innebär det att råvarukostnaden för metanol blir cirka 70–180 kronor per MWh.

Atrax Energi AB har på uppdrag av Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) och NUTEK gjort en uppskattning av de årliga kostnaderna för att producera och distribuera 1 500 000 m³ etanol för fordonsdrift,³⁶ Rapporten ingår i det material som ligger till grund för KFB:s och NUTEK:s rapport till Kommunikationskommittén (KomKom) beträffande kostnaderna för att till år 2010 ersätta 15 % av bensin och dieselolja med biobaserade drivmedel. I det redovisade materialet anges råvarukostnaden för etanol från träråvara till drygt 200 kronor per MWh, vid en årlig produktion av 100 000 m³ etanol.

8.1.2 Spannmål

Lantbrukarnas Riksförbund (LRF) har på uppdrag av Lantmännen Energi AB gjort en beräkning av de samhällsekonomiska konsekvenserna av etanolproduktion från spannmål,¹⁸ Beräkningarna har avsett en anläggning för produktion av 56 500 m³ etanol per år, där 50 000 m³

används som drivmedel i ren eller blandad form samt för produktion av drivmedelskomponenten ETBE.

Som råvara har man antagit en blandning av höften vete och höften korn till ett pris av 0,9 kr per kg, vilket motsvarar ungefär 80 % av marknadspriset (kontraktpris). Den totala kostnaden för inköp av råvara uppskattas till 144 miljoner kronor per år.

Råvarukostnaden för 1 m³ metanol blir därmed 2 880 kronor. Om 1 m³ etanol antas motsvara 5,9 MWh blir råvarokostnaden per MWh därmed knappt 500 kronor.

Lantmännen Energi AB har senare gjort bedömningen att 1,10 kr per kg spannmål (fritt Lantmännens siloanläggningar) är ett uthålligt pris (i dagens penningvärde) för den spannmål (vete eller korn) som används i etanolproduktionen. Råvarukostnaden för etanol blir i så fall 3 520 kronor per m³ eller knappt 600 kronor per MWh. Om denna bruttoråvarukostnad för etanol krediteras med marknadsvärdet för den foderprodukt som produceras samtidigt med etanolen blir nettoråvarukostnaden cirka 1 750 kronor per m³ eller cirka 300 kronor per MWh.

Atrax Energy AB har i sin rapport till KFB och NUTEK,³⁶ uppskattat råvarukostnaden för etanol från spannmål till mellan 300 och 650 kronor per MWh beroende på storleken på produktionen (400 000–850 000 m³ etanol per år).

8.1.3 Raps

LRF har på uppdrag av Lantmännen Energi AB även gjort en beräkning av de samhällsekonomiska konsekvenserna av en eventuell produktion av RME,¹⁸. Beräkningarna har avsett en anläggning för produktion av 30 000 ton (34 000 m³) RME per år. Den producerade RME:n antas användas dels som ren RME i dieselmotorer dels till låginblandning i dieselolja. För produktion av 30 000 ton (34 000 m³) RME krävs 30 000 ton rapsolja (fås genom pressning av 97 000 ton rapsfrön). Rapsoljan antas i beräkningen köpas till ett pris av 125,1 miljoner kronor. Råvarukostnaden (rapsolja) för 1 m³ RME blir därmed cirka 3 680 kronor. Om 1 m³ RME antas motsvara 9,4 MWh blir råvarukostnaden per MWh cirka 390 kronor.

Lantmännen Energi AB har senare uppgivit priset på rapsfrö för tekniskt ändamål till 1,7 kronor per kg (fritt fabrik). Nettokostnaden för raffinerad rapsolja uppgår till 3 500 kronor per m³. Då har bruttokostnaden krediterats med intäkter från foderprodukt som framställs samtidigt med rapsoljan. För RME blir därmed

råvarukostnaden 370 kronor per MWh.

8.1.4 Naturgas

Enligt riksdagsbeslut skall naturgasintroduktionen i Sverige ske på kommersiella grunder, dvs. naturgasen skall introduceras på marknaden i fri konkurrens gentemot övriga tillgängliga energislag. För att en kund skall välja naturgas krävs att hans totala kostnader, inräknat investering, drift och underhåll, kvalitetsförbättring m.m., blir lägre jämfört med alternativa energislag. Vid leverans till kunder med mindre uttag, t.ex. småhus, tillämpas prislistor. För större leveranser sker prissättningen genom avtal.

Naturgas till fordonsdrift prissätts i princip på samma sätt dvs. gasens pris baseras på kundens alternativkostnad för andra tillgängliga drivmedel med beaktande av övriga driftkostnader.

Sydgas AB har på uppdrag från NUTEK sammanställt kostnaderna för en större utbyggnad av naturgasnätet i Sverige anpassad för ersättning av i första hand bensin och dieselolja. Svenskt Gastekniskt Center AB (SGC) har bearbetat underlagsmaterialet och ytterligare anpassat det till utredningens behov. Kostnader angivna nedan och i kommande avsnitt härrör från detta arbete.

Råvarukostnaden för naturgas inkluderar utvinning, konditionering samt transport i rörligt till svensk importstation. Baserat på en mängd faktorer såsom t.ex. gaskällans belägenhet, årsvolymen, belastningsfaktor, valutakurs etc. uppskattas råvarukostnaden vid svensk importstation till mellan 70 och 100 kronor per MWh i 1996 års penningvärde. Råvarukostnaden för naturgas är också beroende av världsmarknadspriset på råolja.

8.1.5 Motorgas/gasol

Råvarupriset på gasol är starkt beroende av tillgång och efterfrågan på världsmarknaden. Oroligheter i delar av världen där produktionen sker påverkar världsmarknadspriset, även om produktionen är spridd över ett stort antal världsdelar.

Importpriset till Sverige t.ex. via fartygsleverans regleras av världsmarknadspriset via ett antal noteringar på råvarubörsen i t.ex. Rotterdam. Liksom för naturgasen är det ett stort antal faktorer som påverkar priset och då bl.a. fartygets storlek, som har en stark koppling till importhamnens storlek och lagerkapaciteten i anslutning till

importhamnen. I generella termer kan råvarupriset år 1996 för gasol levererat till svensk större mottagningsterminal uppskattas till mellan 175 och 225 dollar per ton. Med en valutakurs på 7,5 kronor per dollar samt ett värde på 12,8 MWh per ton ger det ett råvarupris på 100–130 kronor per MWh.

8.1.6 Biogas

Råvarukostnaden och i viss mån även produktionskostnaden för biogas producerad vid slamröttningsanläggningar sätts ofta till noll, eftersom gasen uppkommer som en restprodukt vid slamstabilisering.

I takt med att efterfrågan för biogas ökar byggs det i dag anläggningar som förutom slamstabilisering även rötar andra typer av organiskt avfall såsom slakteriavfall och avfall från livsmedelsindustrin eller från restaurangnäringen.

Generellt för dessa typer av anläggningar är att råvarukostnaden för den utvunna biogasen är starkt beroende av det alternativa behandlingspriset för den aktuella avfallsprodukten samt av kvittblivningskostnaden/inkomsten för uppkomna rötrester.

Det slutliga gaspriset till kund måste vara konkurrenskraftigt gentemot kundens ordinarie bränsle. Detta bildar grunden för den alternativa prissättningsmodell som i dag ofta tillämpas.

I Linköping driftsätter Linköpings Biogas AB under år 1996 en anläggning för behandling av slakteriavfall och samtidig produktion av biogas för fordonsdrift. Alternativ prissättning tillämpas vid försäljning av biogasen till kund. Produktionskostnader överstigande alternativpriset till kund måste täckas av slaktbehandlingsavgiften samt förmodade inkomster från försäljningen av rötrester för att investeringskalkylen skall uppfylla beslutskriterierna.

Underlag saknas i dag för att i generella termer ange en råvarukostnad för biogas producerad ur organiskt avfall, framför allt beroende på varierande behandlingsavgifter samt varierande utformning av anläggningar för de olika substraten. Renhållningsverksförbundet är dock i färd med att ta fram en utredning i syfte att klarlägga förhållandena.

För det fall att biogasen produceras från gröda som odlats för detta ändamål har SGC uppskattat kostnaden till cirka 250 kronor per MWh,⁵ Priset för grödan är mycket beroende av vilka trädesregler och subventioner som kan komma från staten. Med en värdering av exempelvis fördelen med "öppna landskap" och gödsling med organiskt gödselmedel kan kostnaden för gröda för biogasproduktion komma att

sänkas,⁵

Försäljningspriset på deponigas varierar för närvarande mellan 45–230 kronor per MWh med ett medelpris till värmeproducerande kund på 110–120 kronor per MWh,⁵.

8.2 Produktionskostnad

Samtliga produktionskostnader som anges nedan är inklusive kapitalkostnader och intäkter från eventuella biprodukter är tillgodoräknade.

8.2.1 Etanol

Skogsråvara

Produktionskostnaden för cellulosa- eller spannmålsbaserad etanol har beräknats eller uppskattats i ett flertal utredningar.

Produktionskostnaden för etanol från skogsråvara, inklusive råvarukostnad varierar något beroende på tillverkningstekniken (CASH, CHAP eller enzymatisk förbehandling). Skillnaden bedöms dock inte vara större än 10 %, ⁸.

SSEU uppskattar att produktionskostnaden för cellulosabaserad etanol reducerats från cirka 7,20 kronor per liter år 1980 till cirka 2,50 kronor per liter år 1993, ⁸.

US Department of Energy har i sin rapport "Biofuels at The Crossroads" prognosticerat priset i USA år 2010 till cirka 1,4 kronor per liter. Detta är en kostnad som bl.a. baseras på den i USA, i jämförelse med Sverige, betydligt lägre kostnaden för råvara.

I nedanstående tabell som sammanställts av SSEU sammanfattas ett flertal av de bedömningar som gjorts de senaste 16 åren beträffande produktionspriset för etanol från biomassa.

Tabell 8. 1 Produktionspris för etanol

Studie/Process/År	Produktionspris för 95 %-ig etanol fritt fabrik (SEK/1 95 %-ig) (prisnivå början/mitten av 90-talet)				
	Bedömd vid utredn. tillfället	Prognos 2000	Prognos 2005	Prognos 2010	Anm
USA 1980, cellulosa	7,20				
CASH, 1991	4,00-4,50				
LTH, cellulosa, enzym, CASH, CHAP, 1993	4,00-4,50				
USA, enzym cellulosa, 1993		2,50		1,40	
Elam, Cellulosa, 1994	3,20-4,05				
Östman, CASH cell, spannmål, 1994	5,00 3,75				Flertal rapporter
ÅF/IPK, CASH, enzym, 1995			2,75-3,25		Pris vid etablerad teknik
SSEU förstudier, CASH/enzym, 1995-96	3,50-4,00	2,50-3,50			Studier med integration
Projekt SVEA, spannmål, 1996	3,50				Avskrivnings- tid ca 7 år
USA spannmål, 1996	2,50	2,10			Verklig produktion
SWAN-Biomass. USA enzym och pentosjäsn, cellulosa, 1996		1,80			Vissa nischer ex vis retur- fiber och ris- halm ca 1,40

Vid en produktionskostnad på 2,50–3,50 kronor per liter och ett energiinnehåll på 5,9 MWh per m³ fås en produktionskostnad för etanol på drygt 400 kronor till knappt 600 kronor per MWh.

Atrax Energi AB har i sin rapport till KFB och NUTEK,³⁶ uppskattat produktionskostnaden för etanol från skogsråvara till cirka 950 kronor per MWh etanol, vid en produktion på 100 000 m³ etanol per år.

Spannmål

Agroetanol AB, som ägs av Lantmännen och LRF, genomförde år 1991 en omfattande förprojektering av en stor spannmålsbaserad etanolfabrik.

Agroetanol har under åren 1995–1996 uppdaterat förprojekteringen. Man har därvid koncentrerat sig till en anläggning med en kapacitet av cirka 55 000 m³ etanol (100 procentig vara). Anläggningen skulle vid full produktion förbruka cirka 150 000 ton spannmål.

Produktionskostnaden för etanolen har beräknats till 4,00 kronor per liter (fritt etanolfabriken) eller cirka 675 kronor per MWh.

Atrax Energi AB har i sin rapport till KFB och NUTEK,³⁶ uppskattat produktionskostnaden för etanol från spannmål till mellan 700 kronor och 1 050 kronor per MWh beroende på storlek på produktion (400 000–850 000 m³ per år).

8.2.2 ETBE

Något tydlig uppgift beträffande priset för produktion av ETBE från biobaserad etanol har ej gått att få. På samma sätt som för MTBE kan man dock bedöma att även om produktionskostnaden är högre än för etanol så kan den bensin som ETBE blandas i säljas till samma eller rent av lägre pris än om etanolen inblandats direkt. Detta på grund av ETBE:s "mervärde" vad gäller t.ex. energiinnehåll och oktantal.

8.2.3 Metanol

Den helt dominerande delen av den i dag på världsmarknaden tillgängliga mängden metanol har naturgas som råvara. Produktionen sker i relativt stora anläggningar med en kapacitet på upp till 850 000 ton per år.

California Energy Commission har beräknat kostnaden på lång sikt för storskaligt producerad metanol från naturgas till cirka 0,13 dollar per liter (0,98 kronor per liter vid en växelkurs om 7,50 kronor). Grocco har år 1993 uppskattat priset på metanol från en ny storskalig anläggning i

US Gulf area till cirka 0,12 dollar per liter vid en gaskostnad på 2,15 dollar per GJ, ²⁰.

Metanol framställd från förgasad biomassa görs i dag i ytterst begränsad omfattning. Det är därför svårt att göra en kvalificerad uppskattning av prisnivån på biometanol. Nils Elam har år 1994 beräknat produktionskostnaden för biometanol från en svensk anläggning på 149 000 m³ per år till cirka 2 kronor per liter (vid ett energiutbyte råvara/metanol på cirka 55 % och en råvarukostnad på 120 kronor per MWh), ²³.

Vid en produktionskostnad på 2,0 kronor per liter och ett energiinnehåll på 4,4 MWh per m³ blir produktionskostnaden för metanol cirka 450 kronor per MWh.

8.2.4 MTBE

MTBE som gjorts på fossil metanol kostar i dag cirka 40 % mer än metanolen. Vid inblandning i bensin kan dock bensinen säljas till samma pris som om metanolen blandats in direkt. Detta på grund av MTBE:s mervärde i form av högre energiinnehåll och högre oktantal.

8.2.5 Rapsolja och RME

Produktionskostnaden för rapsolja, dvs. råvarukostnad (rapsfrö), pressning och raffinering, har i kapitel 8.1.3 redovisats till cirka 3,60 kronor per liter. Denna kostnad innefattar då tillgodörande av intäkt från försäljning av biprodukten rapsmjöl som foderersättning.

Rapsester AB, som ägs av Lantmännen och Karlshamn AB, har gjort en förstudie av en RME-fabrik med en kapacitet av 30 000 m³ per år. Produktionskostnaden för RME (inklusive kapitalkostnader och efter tillgodörande av sidprodukterna glycerol och fettsyra) uppskattades då till 4,50 kronor per liter (fritt fabrik). Med ett energiinnehåll på 9,20 MWh per m³ RME blir kostnaden per energiinnehåll knappt 490 kronor per MWh.

8.2.6 Naturgas

I kapitel 8.1.4 redogjordes för naturgaskostnaden vid svensk importstation.

Produktionskostnaden för komprimerad naturgas (CNG) som

uppkommer vid tankstationer innefattar kompletterande torkning och filtrering samt komprimering upp till ett tryck mellan 200 och 250 bar.

Baserat på utredningsmaterial från Sydgas AB har SGC beräknat kapitalkostnaden för tankstationerna till mellan 70 och 85 kronor per MWh samt drift och underhåll av tankstationerna till mellan 50 och 60 kronor per MWh.

Total produktionskostnad antas alltså till mellan 120 och 145 kronor per MWh och bygger på erfarenhetsvärden från hittills uppförda tankstationer applicerade på en täckt marknad i sydsverige uppgående till drygt 300 GWh. Beräkningen bygger på ett antal antaganden avseende besparingar och rationaliseringar jämfört med dagens kostnadsnivå.

8.2.7 Motorgas

Slutledets särkostnader för motorgashantering består enligt SGC av avskrivning på anläggningar samt drift- och underhållskostnader.

Med hänvisning till en utredning från Strateco Utveckling AB uppger SGC den årliga kostnaden för en tankstation, med en lagringskapacitet på cirka 9 ton, till mellan 130 000 och 160 000 kronor.

I de fall lagringskapaciteten omsätts en gång per vecka, det vill säga totalt cirka 450 ton per år, motsvarar detta 290 till 360 kronor per ton eller 23 till 28 kronor per MWh. I de fall omsättningen endast uppgår till 4,5 ton per vecka motsvarar detta 46 till 56 kronor per MWh.

I genomsnitt bör därför den lokala produktionskostnaden sättas till mellan 30 och 50 kronor per MWh.

8.2.8 Biogas

Produktionskostnaden inklusive råvarukostnaden för biogas producerad vid kommunala slamrötningsanläggningar för avloppsvatten har ofta satts till noll eftersom gasen uppkommer som en restprodukt vid slamstabiliseringen. Det är alltså den biologiska stabiliseringen som är huvudmålet vid behandlingen. I de fall gasen säljs för vidare användning används oftast alternativprissättning, dvs. priset sätts i förhållande till priset på det bränsle det ersätter.

Kostnaden för produktion av biogas från gröda uppgår, beroende på anläggningsstorlek, till i storleksordningen 350–500 kronor per MWh, varav kostnaden för grödan uppgår till cirka 250 kronor per MWh,⁵.

Kostnaden för uppgradering av biogas till fordonskvalitet är beroende

av ett antal faktorer som t.ex. rågasflödets storlek, renhetskrav på produktgasen, mängd och typ av icke önskvärda gaser i rågasen, finansiella kostnader, utnyttjandegraden och användning av reningsteknik. Beroende av de nämnda faktorerna uppgår reningskostnaden till mellan 50 och 150 kronor per MWh.

Kostnaderna för komprimering- och tankningsanläggningar är också beroende av ovanstående faktorer i mer eller mindre omfattning och uppgår till i storleksordningen 70–110 kronor per MWh.

Sammantaget blir därmed kostnaden för uppgradering, komprimering och tankning av biogas totalt 120–260 kronor per MWh.

8.3 Utvärdering av produktionskostnader för alkoholer, eterar och biogas

Anders Östman har för Kommunikationsforskningsberedningens (KFB) räkning gjort en utvärdering av produktionskostnader för etanol, metanol, MTBE, ETBE och biogas, ²¹.

Produktionsstorlekarna har valts efter vad som bedömts som rimlig kapacitet för respektive teknik (dagens tekniknivå):

- * Etanol ur spannmål eller träråvara, 60 000 m³ (45 600 ton) per år, samt nedskalning till 8 000 ton per år.
- * Metanol ur träråvara, 240 000 ton per år, samt nedskalning till 50 000 ton per år.
- * Biogas ur avfall, 800 ton gas (metan) per år, samt uppskalning till 8 000 ton per år.
- * MTBE och ETBE, 70 000 ton per år.

De tekniker som valts för produktion är:

- * Etanol ur spannmål, Chematurs kontinuerliga jäsningsprocess.
- * Etanol ur träråvara, CASH-processen.
- * Metanol ur träråvara.
- * Biogas ur avfall, mesofil jäsningsprocess (temperaturintervallet 35–40 °C av en blandning av avfall och jordbruksprodukter).
- * Produktion i anläggning som är kopplad till isobutenkälla (raffinaderi eller krackeranläggning).

Råvarupriser har ansatts enligt följande:

- * Spannmål, 0,80 kronor per kg med ett foderbiproduktvärde om 0,50 kronor per kg.
- * Träråvara, 8 öre per kWh med ett bränslebiproduktvärde om även det

8 öre per kWh.

- * Avfall, har ansatts en intäkt på 200 kronor per ton medan jordbruksprodukterna har ansatts ett pris om 0,50 kronor per kg, rötslam har värdet utgående från gödningsinnehållet till 30 kronor per ton.
- * Isobuten, 1,50 kronor per kg.

Räntan har satts till 10 % vilket anses motsvara bankränta för denna typ av investering. Avskrivningstiden har satts till 15 år vilket ger en annuitet av cirka 13 %. I nedanstående tabell redovisas primärresultaten.

Tabell 8.2 Produktionskostnaden för etanol, metanol och biogas i kr per kg samt per MWh

PRODUKT	Kapacitet (ton/år)	kr/kg	kr/MWh
Etanol ur spannmål	45.600	4.91 (≈ 3.75 kr/l)	667
Etanol ur trä råvara	45.600	6.56 (≈ 5 kr/l)	891
Metanol ur trä råvara	240.000	2.22 (≈ 1.80 kr/l)	401
Biogas ur avfall mm	800	10.49 (≈ 8 kr/m ³ n)	880
Etanol ur spannmål	8.000	7.31 (≈ 5.55 kr/l)	993
Etanol ur trä råvara	8.000	13.64 (≈ 10.35 kr/l)	1853
Metanol ur trä råvara	50.000	3.99 (≈ 3.20 kr/l)	718
Biogas ur avfall mm	8.000	4.69 (≈ 3.35 kr/m ³ n)	394

Som framgår av tabellen blir med kommersiellt rimliga storlekar på anläggningarna metanol billigast både räknat per mängd- och energienhet.

Biogasen blir vid uppskalning det billigaste alternativet. Dock kräver en anläggning av denna storlek enligt Östman lokalisering vid tätort med minst 500 000 innevånare vilket gör tillämpningen tämligen begränsad.

För produktion av MTBE och ETBE har ansatts de produktionskostnader som erhållits för metanol och etanol ur trä råvara (240 000 ton respektive 45 600 ton per år) samt ett isobuten pris enligt ovan. Resultaten av beräkningarna ger en produktionskostnad för MTBE som är 2,32 kronor per kg och för ETBE 3,80 kronor per kg.

De beräknade kostnaderna för MTBE och ETBE jämför Ötman med de internationella priserna som anges ligga på omkring 2 kronor per kg respektive 2,25 kronor per kg (vid en växelkurs om 7,5 kronor).

Ötman diskuterar också de enligt hans uppfattning framtida utvecklingsmöjligheterna för de aktuella bränslena och hur detta påverkar prisbildningen. Sammanfattningen av denna diskussion redovisas i nedanstående tabell

Tabell 8.3 Potentiella, framtida produktionskostnader

PRODUKT (ton/år)	Produktionskostnad med "dagens teknik" (kr/kg)	Potentiell (teoretisk) produktionskostnad (utan stora tekniska genombrott) (kr/kg)
Etanol ur spannmål (45.600)	4.91	4.5
Etanol ur trä råvara (45.600)	6.56	5.4 (5.25?)
Metanol ur trä råvara (240.000)	2.22	2.0
Biogas ur avfall, mm (800)	10.49	=
MTBE och ETBE	2.32 o 3.80	=

Sammanfattningsvis konstaterar Ötman bl.a. att:

- * De biobaserade produkterna är dyrare i tillverkning än etablerade fossila produkter.
- * Produktionskostnaderna för de studerade drivmedlen ligger mellan 2 och drygt 10 kronor per kg eller över 400 kronor per MWh. För bensin och diesel har motsvarande tillverkningskostnad eller importpris under år 1995 varit mellan 1,30 och 2,50 kronor per kg eller i storleksordningen 130–250 kronor per MWh.
- * För flertalet av de studerade drivmedlen gäller att produktionskostnaden motsvarar det slutliga priset, inkl. hanterings-

och distributionskostnader samt skatter, på dagens drivmedel.

- * För marknadsmässiga konkurrens mellan de studerade drivmedlen och dagens drivmedel krävs vs subventionering.

8.4 Distributionskostnader

8.4.1 Alkoholer och etrar

Ecotraffic R&D AB har på uppdrag av KFB gjort en bedömning av erforderliga åtgärder för distribution av alkoholer och etrar vid användning som fordonsdrivmedel, ²².

Förutsättningen för studien har varit att som ett första mål 5 % av bensin- och dieseloljeförbrukningen skall ersättas av motoralkoholer och att detta i första hand skall ske genom låginblandning i bensin av såväl etrar (MTBE och ETBE) som alkoholer (metanol och etanol). För att nå upp till de ansatta målet om 5 % krävs däremot användning av rena alkoholer i både ottomotorer, i så kallade FFV-fordon, och dieselmotorer i tävelfordon för transport och distribution, se även kapitel 7.

Den långsiktiga merkostnaden för att storskaligt distribuera alkoholblandning i stället för bensin för samma transportarbete ökar genom att en större volym (lägre energiinnehåll) måste fraktas och lagras och även ett större värde (dyrare drivmedel) hållas i lager.

Kostnaden för anpassning av distributionsnätet för bensin har av Ecotraffic uppskattats till 650 miljoner kronor, vilket medför en merkostnad på 1,5 öre per liter bensin, vilket motsvarar cirka 20 öre per liter inblandad alkohol.

Vidare har kostnaden för införandet av en helt ny drivmedelskvalitet i form av rent alkoholblandning (med mer än 85 % alkohol) uppskattats till cirka 725 miljoner kronor under 10 år, vilket som årskostnad motsvarar cirka 25 öre per liter alkohol då femprocent-målet uppnått eller cirka 1 öre per liter av den totala volymen av bensin och dieselolja.

Övriga kostnader i form av försäknings-, administrations- och driftkostnader och pålägg bedöms inte öka.

Sammantaget uppskattar Ecotraffic den totala merkostnaden på grund av ökade distributionskostnader till drygt 20 % för etanol och drygt 30 % för metanol. Detta motsvarar en total kostnad för distributionen på cirka 105 respektive 115 öre per liter bensinekvivalent i stället för den i dag genomsnittliga kostnaden på cirka 85 öre per liter.

8.4.2 RME

Lantmännen Energi AB har på uppdrag av utredningen uppskattat distributionskostnaden för RME. Med distributionskostnad avser man jämförande kostnader för RME och MK 1 dieselolja vid lagring i svensk hamn respektive kostnader för lagring vid svensk produktionsplats. I distributionskostnaden ingår lager-, kapital- och transportkostnad.

Hamnlagringskostnad för MK 1 dieselolja är 30–50 kronor per m³ och månad (lagringstankar om 1 000–3 000 m³). Omloppshastigheten är i genomsnitt 2 månader. Hamn/produktionsplatslagringskostnad för RME är 65–85 kronor per m³ och månad (lagringstank om 100–200 m³). Omloppstiden är 1,5 veckor eller 40 gånger per år. Med nuvarande produktion och import är alltså skillnaden i lagringskostnad mellan RME och dieselolja 35 kronor m³. Att hamnkostnad tas upp även för RME beror på att även inhemskt producerad RME i viss mån transporteras inom Sverige med fartyg.

Kapitalkostnaden för dieselolja brukar räknas till 8–12 kronor per m³ och månad och för RME är den 40 kronor per månad beräknat på varuvärdena 1 200 kronor per m³ för dieselolja och 4 750 kronor per m³ för RME.

Dieselolja transporteras kostnadsmissigt enligt OT-tariffer. Med hänsyn tagen till antalet lagringsplatser som finns i Sverige och som även kan angöras med fartyg får RME en högre transportkostnad. Genomsnittligt beräknas RME ha en transportkostnad motsvarande dubbla OT-tillägget dvs. 85–165 kronor högre kostnad per m³.

Sammantaget är distributionskostnaderna för RME med dagens försämringsvolym cirka 200 kronor per m³ högre än för dieselolja. Omräknat till literpris motsvarar detta cirka 20 öre per liter.

8.4.3 Naturgas

Distributionskostnaden för naturgas till fordonsdrift bestäms såväl av regionala som lokala förhållanden.

Vid en eventuell utbyggnad av naturgasnätet till mellansverige kan ur Energikommissionens rapport utläsas att en total marknad, exklusive gas till fordon på 20 TWh skulle vara möjlig att nå till en kostnad av 7 700–9 000 miljoner kronor i 1995 års penningvärde, lokalt distributionsnätet ej inräknat. Utslaget innebär detta med 30 års avskrivningstid och till 13 % nominell ränta, 50–60 kronor per MWh. Till detta kommer enligt SGC även drifts- och underhållskostnader som uppskattas till 15–20 kr per MWh.

De lokala distributionsnä terna kostnadsberä knas ej i rapporten och förutses för fordonsdrift ingå i tidigare nä mnda kostnader baserat på att etablering kan ske i nä ra anslutning till stamledning eller i nä ra anslutning till de lokala distributionsnä terna.

En utökning av marknaden med naturgas ä ven till fordonsdrift sä nker den specifika distributionskostnaden. Samtidigt görs ovanstående avgrä nsning avseende lokalt distributionsnä t och sammantaget bedö ms dessa effekter ta ut varandra.

8.4.4 Biogas

Distributionskostnaden för biogas till fordonsdrift bestä ms helt av lokala förhållanden. Produktionsanlä ggningens placering i förhållande till tankstationen, dvs. lä ngen på gasledningen, ä r helt avgörande för distributionskostnaden. Distributionskostnaden kan dä rför enligt SGC ej uttryckas generellt.

8.4.5 Motorgas

Distributionskostnaden för motorgas inkluderar central lagerhållning, transport samt överpumpning till lokal lagertank.

Distributionskostnaden har berä knats av SGC till 500–700 kronor per ton, vilket motsvarar 40–55 kronor per MWh.

8.5 Världsmarknadspriser för drivmedel

Världsmarknadspriset ä r den kostnad till vilken drivmedel kan köpas på den internationella marknaden. Till detta skall lä ggas dels transportkostnaden för att få hem produkten till Sverige, dels den importavgift som tillkommer vid import från ett icke EU-land.

8.5.1 Alkohol och etrar

Världsmarknadspriset för högkvalitetsetanol med ett vatteninnehåll på 1–4 % har de senaste åren legat på 3–4 kronor per liter. En sä mre kvalitet med ett vatteninnehåll på ibland mer ä n 10 % har gått att få till ett pris av cirka 2 kronor per liter,²⁰. Den etanol som i dag finns

noterad är dock av en kvalitet som kan likställas med syntetisk etanol och därmed för dyr för fordonsdrift.

I Brasilien, där man tillverkar cirka 12 miljoner m³ sockerör baserade etanol per år för fordonsdrift, var priset i medel under år 1993 0,23 dollar per liter vattenfri etanol (1,75 kronor vid ett dollarpris på 7,5 kronor). Priset för etanol med 7–10 % vatteninnehåll var knappt 10 % lägre. I de mest effektiva fabrikerna kunde priset pressas ned emot 0,15 dollar per liter,²⁰. För närliggande uppgår priset för etanol i Brasilien till cirka 0,33 dollar per liter vattenfri etanol (2,48 kronor vid ett dollarpris på 7,5 kronor).

I USA producerades från majs 100-procentig etanol för motordrift samma år till en kostnad av 0,33 dollar per liter (cirka 2,5 kronor per liter). Priset på majs styrs dock i viss utsträckning av USA:s jordbrukspolitik,²⁰.

Världsmarknadspriset för metanol var som medeltal under år 1993 cirka 0,10 dollar per liter vilket var cirka två tredjedelar av det dåvarande bulkpriset för bensin. Det svenska importpriset på metanol var samma år i medeltal cirka 0,78 kronor per liter, vilket var knappt två tredjedelar av importpriset för oblyad bensin (RON 95),²⁰. Noteras bör dock att världsmarknadspriset för metanol varierar kraftigt.

Metanol och MTBE av fossilt (naturgas) finns att tillgå i stora volymer på världsmarknaden. Priset för metanol jämfört med bensin är som framgår av ovan cirka 40 % lägre.

MTBE däremot är, räknat på viktbasis, cirka 30–60 procent högre än priset för bensin och mer än 100 procent högre än priset för metanol,²⁰.

Fig 8.2 Från NUTEK rapport 1995:41 Ethers in gasoline

Finns endast i den tryckta versionen.

8.5.2 Rapsolja och RME

För RME finns inget noterat världsmarknadspris. Därremot finns det för rapsfrö och för rapsolja. Priset för rapsfrö ligger i dag på drygt 2 kronor medan priset för rapsolja ligger på knappt 4 kronor per kg.

8.5.3 Naturgas

Se kapitel 8.1.4

8.5.4 Motorgas

se kap. 8.1.5

8.6 Sammanfattning

I nedanstående tabeller sammanfattas produktionskostnad (inkl. råvarukostnad) och distributionskostnad för de alternativa drivmedlen.

Produktionskostnaderna för de alternativa drivmedlen kan jämföras med produktions- eller importkostnaderna för bensin och dieselolja som, enligt Östman, kapitel 8.3, under år 1995 uppgick till mellan 130–250 kronor per MWh.

Det är viktigt att här upprepa att de siffror som redovisas, i flera fall är mycket osäkra och att många av de uppgifter som de bygger på är uppskattningar av en tillämpad teknik (inkl. bedömningar av vad denna teknik kan innebära i kostnader för produktion m.m.). Vidare är de kostnader som anges mycket beroende av renteläget och därmed bl.a. såväl i det inrikespolitiska som det utrikespolitiska läget.

Tabellerna bör därför inte användas till något annat än en mycket översiktligt jämförelse.

Tabell 8.4 Råvaru- och produktionskostnader för alternativa drivmedel

	Etanol		Metanol	RME	Biogas		Naturgas	Motorgas
	spannmål	trä råvara	trä råvara		avfall	gröda		
(kr/MWh) Råvaru- kostnad	300-650	160-400	70-180	370-390	-	250	70-100	100-130
Produk- tionskost.	675-1050	400-950	450	490	120-260	120-260	120-145	-

Tabell 8.5 Distributionskostnader för alternativa drivmedel

	Etanol	Metanol	RME	Biogas	Naturgas	Motorgas
(kr/MWh) Mer- kostnad distribution	33	68	21	-	65 -80 ^{*)}	40-55

^{*)} Vid ett utbyggt naturgasnät i Mellansverige.

Man bör också komma ihåg att det förutom drivmedelspriset finns en tillkommande kostnad för fordonen. I en totalkalkyl över extrakostnader bör även dessa kostnader tas med. Det kan nämnas att merkostnaden för en FFV-bil (personbil) i Sverige i dag uppskattas till cirka 8 000 kronor. På några års sikt kommer man dock troligen att kunna sälja FFV-bilar till samma pris som bensindrivna bilar. För etanoldrivna bussar uppgår merkostnaden i Sverige till cirka 70 000–100 000 kronor per buss, enligt Stiftelsen Svensk Etanolutveckling (SSEU).

Merkostnaden för fordon drivna med naturgas eller biogas uppgår till cirka 20 000 till 40 000 kronor för personbil och cirka 300 000 för en buss, enligt Svenskt Gastekniskt Center (SGC).

Utöver detta finns också en ökad driftkostnad (förutom drivmedelspriset) som bl.a. beror på behovet av tätare intervall för

service samt i vissa fall ett något högre slitage på t.ex. bränslespridarna i dieselmotorer. På sikt bör dock denna högre underhållskostnad kunna minskas högst påtagligt, även om den kanske inte helt kan elimineras.

Lars Ola Olsson har på uppdrag av KFB gjort en utvärdering av fordonskostnadens påverkan vid användandet av biodrivmedel. Hans slutsatser är att merkostnaden för ett FFV-fordon ligger på cirka 2 000 till 7 000 kronor medan merkostnaden för en etanolbuss ligger på cirka 30 000 kronor. Driftkostnaden för en etanolbuss som går 4 500 mil per år är cirka 100 000 kronor högre än för en dieselbuss. För fordon som kan drivas med naturgas/biogas uppskattas merkostnaden till 30 000 till 40 000 kronor för en personbil och cirka 400 000 kronor för en buss.

Merkostnaderna kommer dock för alkoholfordonen att i viss mån kompenseras av den minskade drivmedelsförbrukningen. Lars-Ola Olsson bedömer att verkningsgraden i ett FFV-fordon kommer att förbättras med 6–7 %. För ett optimerat alkoholfordon är motsvarande siffra uppemot 20 %.

Dagens fordon för alternativa drivmedel har i så gott som samtliga fall någon form av ekonomiskt stöd vad gäller inköp och i viss mån även de ökade driftskostnaderna. Stöd till sådana fordon kommer ofta från KFB eller från berörda kommuner. Det framstår som relativt klart att en fortsatt användning av fordon för alternativa drivmedel under en relativt lång period kommer att kräva någon form av investeringsstöd. Hur detta skall genomföras, och vilken kostnad som det innebär för samhället, återstår att lösa. På sikt kommer dock även dessa kostnader att minska beroendet på större produktionsserier och förbättrad produktionsteknik.

8.7 Slutsatser

Av redovisningen enligt ovan framgår att produktionskostnaderna för de biobaserade alternativa drivmedlen i dagsläget kraftigt överstiger produktions- eller importkostnaden för bensin och dieselolja. Till detta kommer förhöjda distributionskostnader, kapitalkostnader för fordon samt i många fall ökade driftskostnader (exklusive drivmedelskostnaden).

För naturgas, motorgas och metanol gjord på naturgas samt även MTBE gjord på naturgasbaserad metanol finns en möjlighet att produktions- och distributionskostnaderna i dagsläget kan nå ned till, eller i vart fall närmast nivån för bensin och dieselolja.

Enligt Östman gäller för flertalet av de studerade biobaserade alternativa drivmedlen att produktionskostnaden motsvarar det slutliga

priset, inklusive hanterings- och distributionskostnader samt skatter på dagens drivmedel (bensin och dieselolja).

För att de biobaserade alternativa drivmedlen ute hos konsumenten prismässigt skall kunna konkurrera med dieselolja och bensin krävs det, enligt Östman, ekonomiska styrmedel. Jag delar fullt ut denna uppfattning.

För flera av de fossila alternativa drivmedlen som jag studerat behövs det enligt min uppfattning troligen också en, i vart fall inledande, subventionering. Den kan dock vara lägre än vad som krävs för de biobaserade alternativa drivmedlen.

9 Emissioner från alternativa drivmedel, diesel och bensin

Mina sammanfattade slutsatser

Ersättning av dieselolja och bensin med alternativa drivmedel innebär i dagsläget i många tillämpningar minskade emissioner av såväl reglerade som icke reglerade föroreningar. De alternativa drivmedlens försprång torde även kvarstå framöver även om de på lång sikt kan komma att minska något.

Emissioner uppkommer under ett bränsles hela livscykel från produktion till slutligt omhändertagande. Av de arbeten som gjorts vad gäller livscykelanalyser av drivmedel, se kapitel 10, framgår att huvuddelen av emissionerna av de försurande och övergödande ämnena kommer från förbränningen av drivmedlet. Detsamma gäller i stor utsträckning för de icke reglerade emissionerna.

För fossila drivmedel är förhållandet för emissionerna av koldioxid (CO₂) detsamma som för försurande och övergödande ämnen, dvs. huvuddelen kommer från förbränningen av drivmedlet. För de biobaserade drivmedlen blir dock situationen annorlunda. Här är även emissionerna av CO₂ från odling och konvertering av betydelse. Även vad gäller emissioner av övriga klimatpåverkande gaser kan det för de biobaserade drivmedlen vara av betydelse att man anlägger ett livscykelperspektiv.

I detta kapitel behandlas såväl reglerade som icke reglerade emissioner av betydelse. Mot bakgrund av vad som redovisats i kapitel 10 och som sammanfattats ovan avser jag, att med undantag för CO₂, helt inrikta redovisningen på emissioner från förbränningsfasen, dvs. förbränningen i motor.

9.1 Emissioner från förbrä nning av drivmedel

Vid förbrä nning i en motor omvandlas i drivmedlet lagrad energi till vä rmeenergi vilken sedan omvandlas till rörelseenergi. Varje omvandling av den ursprungliga energiformen ger upphov till vissa förluster av energi.

Förbrä nningen av organiskt material (innehåller kol, vä te och i vissa fall ä ven syre) tillsammans med luft skall i det optimala fallet endast ge upphov till emissioner av koldioxid (CO_2) och vatten (H_2O). Då luft förutom 21 % syre ä ven innehåller 78 % kvä ve bildas ä ven kvä veoxider (NO_x) vid den hö ga förbrä nningstemperaturen.

I samtliga praktiska fall kan emellertid inte en fullstä ndig förbrä nning uppnås. Detta innebä r att i drivmedlet ingående organiska föreningar i någon mån i stä llet emitteras. Vidare kommer det på grund av den ofullstä ndiga förbrä nningen att uppstå och emitteras såväl nya kolvä teföreningar (HC) som kolmonoxid (CO).

Det finns flera anledningar till att inte fullstä ndig förbrä nning kan uppnås. Antä ndning av ett drivmedel krä ver att det ä r i gasform. Vä tskeformiga drivmedel måste dä rför först förgasas. Vid start av en kall ottomotor ä r det, mycket beroende på utetemperaturen, bara en viss del (vissa av de ingående komponenterna) av det vä tskeformiga drivmedlet som kan förgasas. Det krä vs dä rför att drivmedlet (bensin eller alternativt drivmedel) tillsä tts i överskott för att på så sä tt uppnå en tillrä ckligt hö g koncentration av förgasningsbara komponenter och på så sä tt få motorn att ö ver huvud taget starta. Det ä r dock bara de mest lä ttflyktiga komponenterna av brä nslet som kommer att förgasas och som dä rmed har möjlighet att fullstä ndigt förbrä nnas. Resterande komponenter kommer att emitteras som de ä r eller bli mer eller mindre ofullstä ndigt förbrä nda.

Vid varmkörning av en kall motor ä r inte förbrä nningsbetingelserna optimala. Tills dess att motorn kommit upp i arbetstemperatur kommer dä rför oförbrä nt eller delvis förbrä nt drivmedel att emitteras. Under åtminstone en inledande fas krä vs ett visst överskott av drivmedel, precis på samma sä tt som för sjä lva antä ndningen/starten, med ökade emissioner som följd.

För vä tskeformiga drivmedel i ottomotorer med katalytisk avgasrening står kallstarten och varmkörningsfasen för en mycket stor del av de totala emissionerna.

En bensindriven ottomotor eller en dieselmotor kan i första hand bara optimeras för en eller möjligen några specifika driftbetingelser, dvs.

varvtal, belastning m.m. Stationära motorer som körs under fasta förhållanden kan optimeras till mycket låga emissioner. En motor i ett traditionellt fordon körs däremot i stort sett hela tiden under varierande förhållanden med olika varvtal, belastning osv. Därutöver innehåller ett normalt körmönster mängder av moment med acceleration och retardation. Detta gäller i första hand stadskörning men finns även med vid landsvägkörning. Alla dessa varierande förhållanden gör att det blir i stort sett omöjligt att fullt ut miljöoptimera en motor för fordonsdrift. Resultatet av detta är ofullständig förbränning och därmed ökade emissioner. Med dagens teknik för kontinuerlig mätning av olika driftbetingelser och därmed tillkopplad styrning, ofta med hjälp av datorteknik, kan detta problem avsevärt förbättras. Helt kan det emellertid ännu inte elimineras.

Vid förbränning av ett vätskeformigt drivmedel måste det förgasas innan det kan förbrännas. En fullständig förgasning är svår att uppnå. Det är också viktigt med maximal omblandning och kontakt mellan drivmedel och luft. Även detta kan vara svårt att uppnå. Resultatet blir att man i stor utsträckning i stället får en blandning av luft, förgasat bränsle och mycket små vätskeformiga drivmedelspartiklar (droppar). Denna omständighet bidrar också till att man inte kan uppnå en fullständig förbränning och därmed får ökade emissioner.

För gasformiga drivmedel är situationen annorlunda då det eftersträfvade tillståndet finns redan i drivmedlets grundtillstånd. Gasformiga drivmedel har därför mycket små kallstartsproblem och inget behov av överskott av drivmedel. Inte heller har man lika stora problem med omblandning mellan bränsle och luft. Detta resulterar i att de gasformiga drivmedlen i regel har lägre kolväte- och kolmonoxid emissioner från motorn än de vätskeformiga drivmedlen.

Varje kemisk förening har sina specifika egenskaper som t.ex. densitet, ångtryck, kokpunkt, antändningstemperatur m.m. Många av dessa egenskaper är avgörande för när och hur ett drivmedel antänds och förbränns. De är därmed också avgörande för hur en motor utformas och kan optimeras för fullständig förbränning. För ett drivmedel som består av en enda kemisk förening är det naturligtvis lättare att utveckla och optimera motorteknik, och därmed närmast fullständig förbränning och låga emissioner, än det är för ett bränsle som består av en blandning av ett flertal olika kemiska föreningar med sinsemellan olika egenskaper.

För att minska emissionerna och därmed uppfylla lagstadgade krav för förbränning av drivmedel har man i Sverige fr.o.m. 1989 års modeller av lätta fordon med ottomotor infört avgasrening med katalysator. I dagens lätta fordon är de slutliga emissionerna mycket

låga beroende på att såväl NO_x som HC och CO tas om hand i katalysatorn (3-vägs). Tekniken med katalysatorrening har kraftigt minskat emissionerna från vägtrafiken. Tekniken kan även tillämpas för andra områden inom transportsektorn som t.ex. nöjessjöfart (inom- och utombordsmotorer) men även för arbetsredskap som t.ex. gräsklippare, vilka ofta är utrustade med fyrtaktsottomotorer.

Vad som möjligen bör övervägas i detta sammanhang är om tillämpningen av katalysatorer kan ha en hämmande inverkan på utvecklingen av motortekniken. Det blir så att säga inte nödvändigt att förbättra motor/bränslekonceptet, vad gäller storlek och sammansättning på emissionerna, då problemet kan lösas med efterföljande rening. Det kan i detta sammanhang vara värt att notera att man inom övriga områden med emissioner till omgivningen, i stor utsträckning frångått tankesättet att påverkan löses genom efterrening av uppkomna föroreningar. I stället eftersträvas processer som är rena/slutna och därmed över huvud taget inte ger upphov till emissioner. Viss uppmärksamhet kan det också vara värt att ägna frågor om tillgången på material för tillverkning av katalysatorer, återvinning av katalysatorer samt energieffektivitet och emissioner från tillverkningen av katalysatorerna.

Den enda emission som praktiskt kan reduceras med efterreningsteknik är koldioxid (CO_2). Koldioxid och vatten är ju resultatet av en fullständig förbränning. Att använda biobaserade drivmedel är, tillsammans med en minskad förbrukning av energi (drivmedel) de enda sätten på vilket man kan minska nettotillskottet av koldioxid. Med motorteknik kan energieffektiviteten förbättras och därmed även energiförbrukningen och CO_2 -emissionerna minskas.

9.2 Emissionsdata från förbränning av drivmedel

Det har under årens lopp genomförts en rad stora samlade mätningar av emissioner från fordon och motorer. Därtill har mätningar av mindre omfattning genomförts i mycket stor omfattning. För dessa kan dock möjligheten till jämförelse vara begränsad då förutsättningarna för mätningarna kan vara mycket olika. Ofta har samlade undersökningar genomförts på uppdrag av nationella myndigheter som Naturvårdsverket (SNV) eller internationella organ som International Energy Agency (IEA).

Alternativbränsleutredningen har låtit SSEU, SGC och LEA

sammanställa vad man anser vara aktuella och relevanta siffror inom detta område. Vidare har utredningen låtit AB Svensk Bilprovnings Motortestcenter (MTC) i Jordbro sammanställa alla för dem tillgängliga och offentliga data. Utgående från dessa data samt från sina mycket goda kunskaper på området har MTC också gjort en bedömning av vad som kan vara troliga emissionsnivåer om cirka tio år.

Nedan redovisas dessa ovan nämnda arbeten samt vissa övriga större arbeten av betydelse.

9.2.1 Emissionsdata sammanställda av Stiftelsen Svensk Etanolutveckling

Stiftelsen Svensk Etanolutveckling (SSEU) har på uppdrag av utredningen bl.a. sammanställt emissionsdata för användning av etanol dels som rent drivmedel dels som blandning med diesel eller bensin,⁸

SSEU har visat på bl.a. till försök med dieselbussar och lastbilar drivna med ren etanol i Önsköldsvik (8 bussar), Stockholm (80-130 bussar), Skövde och Mariestad (15 bussar), Önsköldsvik, Södertörn och Växjö (5 lastbilar). Resultaten sammanfattas delvis i nedanstående tabell.

Tabell 9.1 Emissioner från etanoldrivna lätta fordon

test ID#	vehicle licence	test fuel	driving cycle	temp °C	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	CO ₂ (g/km)	FC ⁽²⁾ (1/mil)
95188	GLC 459	CEC RF	ECE-R83/01 ⁽¹⁾	+22	1.21	0.188	0.134	264.6	1.42
95187	GLC 459	CEC RF	ECE-R83/01 ⁽¹⁾	-7	10.8	1.18	0.070	297.7	1.79
95191	GLC 459	CEC RF	FTP-75	+22	0.706	0.085	0.081	277.7	1.18
95186	GLC 459	CEC RF	FTP-75	-7	5.09	0.580	0.062	295.4	1.29

¹⁾ start-of-sampling was modified; test results are not comparable with R83 limit values

²⁾ fuel consumption was calculated using the carbon balance method, CWF=0.866

test ID#	vehicle licence	test fuel	driving cycle	temp °C	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	CO ₂ (g/km)	FC (1/mil)
95193	BIOBIL	E85	ECE-R83/01 ⁽¹⁾	+22	1.49	0.164	0.044	261.6	n/a ⁽²⁾
95192	HXX394	E85	ECE-R83/01 ⁽¹⁾	+22	2.23	0.191	0.106	255.1	n/a
95182	GLC 459	E85	ECE-R83/01 ⁽¹⁾	+22	1.67	0.177	0.057	242.4	n/a
95169	GLC 459	E85	ECE-R83/01 ⁽¹⁾	-7	7.15	1.52	0.088	281.2	n/a
95181	GLC 459	E85	FTP-75	+22	0.843	0.110	0.069	277.3	n/a
95174	GLC 459	E85	FTP-75	-7	4.27	1.66	0.057	277.7	n/a
95190	BIOBIL	E85	FTP-75	+22	0.876	0.098	0.040	268.3	n/a
95189	HXX394	E85	FTP-75	+22	0.858	0.083	0.092	264.9	n/a

¹⁾ start-of-sampling was modified; therefore, test results are not comparable with R83 limit values

²⁾ figure is not available for tests with E85 fuel, because the CWF of the fuel was not known

För drift med "ren" etanol (85 % etanol 15 % bensin) i personbilar så kallade Flexible Fuel vehicles (FFV-fordon) hä nvisar SSEU till försök med ett drygt femtiotal bilar i Sverige. Beträ ffande mä tningar och dokumentation hä nvisar SSEU till Departement of Energy (DOE) USA samt mä tningar gjorda av Technical Resarch Centre i Finland (VTT) i Finland på tre stycken personbilar av mä rket Ford Taurus, se tabell.

Tabell 9.2 Emissioner från etanoldrivna tunga fordon**Emissionsvärden uppmätta vid MTC**

	Etanolbuss i Skaraborg		SL etanol-buss	Diesel Volvo		Diesel Scania	Biogas Linköping
	Med kat	Utan kat	Med kat	Utan kat	Med kat	Utan kat	Med kat
Mätmetod ECE R 49	Med kat	Utan kat	Med kat	Utan kat	Med kat	Utan kat	Med kat
Kvä veoxid No _x g/kWh	3,8	3,9	3,8			6,9	4,4
Koloxid CO g/kWh	0,1	6	0,05			0,6	0
Kolväte HC g/kWh	0,1	0,7	0,2			0,5	1,5
Partiklar g/kWh	0,03						0,005
Bränsleförbrukning	236	235	225			254	275
<i>Mätmetod Braunschweigcykeln</i>							
Kvä veoxid NO _x g/km	5,9	6,3	6,5	14	13,8	9,7	8,1
Koloxid CO g/km	0,2	6,3	0,2	3,4	0,4	1,9	0,2
Kolväte HC g/km	0,2	1,1	0,1	0,7	0,1	0,7	4,3
Partiklar g/km	0,02	0,07	0,04	0,4	0,4	0,2	0,01
Bränsleförbrukning	710	698	650	403	407	342	504

9.2.2 Emissionsdata sammanställda av Svenskt Gastekniskt Center

Svenskt Gastekniskt Center (SGC) har på uppdrag av utredningen bl.a. sammanställt emissionsdata för användning av naturgas, biogas och

motorgas som drivmedel, ⁵.

SGC har i första hand redovisat data från fordon och motorer som levererats av ordinarie fordonsleverantör. För att erhålla data för samtliga gasbränslen vid användning i tunga fordon har dock även efter marknadskonverteringar redovisats. Eftermarknadskonverteringar av personbilar har dock ej behandlats bl.a. beroende på att denna typ av fordon ej är aktuella för den svenska marknaden. Detta på grund av att den svenska bilavgasförordningen, enligt SGC, i praktiken förhindrar det.

Tunga motorer/fordon

I nedanstående tabell redovisas emissionsvärden för originaltillverkade tunga motorer. Data har erhållits från ordinarie motortillverkare.

Tabell 9.3 Emissioner från tunga motorer enligt ECE R49 (g/kWh)

	NO _x g/kWh	CO g/kWh	NMHC g/kWh	HC g/kWh	Part g/kWh	Bränsle
Euro 2	7,0	4,0		1,1	0,15	Diesel
Volvo Buss THG 103 K	2,5	0,3	–	0,5	0,05	Naturgas
Volvo Buss THP 103 KF	2,0	0,5	–	0,1	0,05	Motorgas
Volvo Buss DH10A – 245	(6,48)	(0,44)	–	(0,21)	(0,08)	Diesel
Volvo Lastbil TG 103	2,0 (1,90)	0,3 (0,29)	0,2 –	1,1 (0,49)	0,05 (0,009)	Naturgas
Scania Buss OSC 11 G 01	4,0 (3,66)	2,5 (2,34)	– –	2,5 (2,27)	– (0,021)	Naturgas Naturgas
SISU Lastbil SK 181 LPG	1,1	2,1	–	0,7	–	Motorgas
Iveco City Bus 8469.21 TC	2,0	2,0	–	0,6	0,05	Naturgas
Mercedes Buss M447 hG	3,5	2,0	–	0,5	0,05	Naturgas

- * Emissionsvärdena inom parantes är typvärden rapporterade från fordonstillverkare, övriga värden är garanterade att innehållas vid fordonsleverans.
- * Scaniabussen har ej miljöoptimerats utifrån svenska förhållanden utan redovisade data avser emissioner från de 250 bussar som Scania levererat till Sidney, Australien. Scaniabussen har vidare ett mekaniskt reglersystem för gastillförseln medan övriga bygger på elektroniska system.
- * Samtliga motorer är av s.k. "lean burn" typ förutom de från Mercedes och IVECO som är stökiometriska, dvs. med $\lambda=1$ och som därför kräver 3-vä gskatalysatorer för att reducera CO och HC och NO_x. Gasmotorerna från Volvo är försedda med två-vä gskatalysatorer för att reducera HC och CO. Motorn från Scania är provad utan katalysator.

I nedanstående tabell redovisas emissioner från två eftermarknadskonverterade motorer. Det är dels en biogasmotor från en buss som körts i Linköping dels en motorgasmotor från en buss som körts i Sundsvall. Båda motorerna är konverterade av Cylinderservice och provade av Marintek, båda företagen med säte i Trondheim, Norge.

Tabell 9.4 Emissioner från tunga motorer enligt ECE R49, (g/kWh)

	NO _x	CO	NMHC	HC	Part	Bränsle
Euro 2	7,0	4,0	–	1,1	0,15	Diesel
Scania Buss DS 1126 CO1	2,2	0,5	–	1,0	0,05	Biogas
Volvo Buss THD 102 KD	2,1	0,3	–	0,2	–	Motorgas

* Båda motorerna är av "lean-burn" typ och försedda med mekaniska reglersystem för gastillförseln.

Svensk Bilprovning, Motortestcenter i Jordbro (MTC) har genomfört provningar med två naturgasdrivna Volvo-bussar som använts av Göteborgs Spårvägar. Bussarna representerar Volvos senaste kommersiella modell och har valts slumpmässigt bland de bussar som går i daglig trafik i Göteborgs tätort.

I nedanstående tabell redovisas resultaten från två simulerade ECE R49 test, se kapitel 14, för varje buss.

**Tabell 9.5 Emissioner från simulerade
ECE R49-Prov (A30) (g/kWh)**

	CO g/kWh	HC g/kWh	NO _x g/kWh	Part g/kWh	Bränsle- förbr, ber,g/kWh
Fordon 1	0,01	0,17	0,49	~ 0,019	240
	0,00	0,05	0,55	~ 0,011	240
Fordon 2	0,01	0,38	0,36	~ 0,004	233
	0,01	0,64	0,55	~ 0,008	235

- * Motorerna utvecklade inte den effekt som de skall göra enligt datablad. Vidare var lambda-värdet högre än vad tillverkaren anger som riktvärde.
- * För att simulera det transienta körmönstret för en buss i stadstrafik använde man sig också av den s.k. "Braunschweig-cykeln", se kapitel 12.

I nedanstående tabell redovisas resultaten från körning/provning enligt "Braunschweig-cykeln".

Tabell 9.6 Emissioner från tunga fordon enligt Braunschweigykeln (g/kWh)

	CO g/km	HC,D g/km	HC,M g/km	Metan g/km	NO _x g/km	CO ₂ g/km	Par- tiklar g/km	Bränsle, ber g/km
Fordon 1 Medelvärde	0,03	3,00	3,67	–	2,56	1396	0,022	510
Standard- avvikelse	0,01	1,74	2,67	–	0,12	34	0,004	14
Fordon 2 Medelvärde	0,16	1,09	1,33	1,23	3,13	1128	0,008	442
Standard- avvikelse	–	0,05	0,07	0,06	0,22	2	0,001	2

- * De varierande HC-emissionerna från fordon nr 1 tyder på att motorn misstänkt vilket kan ha sin förklaring i att motorns luftöverskott varit på gränsen för körbarhet (högt lambda-värde).

Mätning skedde även av de oreglerade emissionerna vid körningen på fordon nr 1. Av mätningarna framgår bl.a. att:

- * Aldehydemissionerna var låga. Koncentrationen för formaldehyd varierade mellan 4 och 14 mg/km och för acetaldehyd mellan <1 och 3 mg/km.
- * Emissionerna för eten, propen och 1,3-butadien låg på nivåer <5mg/km för respektive alken.
- * Emissionerna av alkoholer låg på 5–6 mg/km för metanol och <5 mg/km för etanol.
- * Mätningarna visar att partiklarna ej innehåller några PAC-föreningar utöver bakgrundsnivån. Medvärdet för den halvflyktiga fasen (cirka 100 µg/km) ligger i nivå med motsvarande värden från en modern dieselbuss utan katalysator körd på MK 1 dieselolja. Möjligen kan detta bero på att avgaserna innehåller smörjolja.
- * Resultaten av Ames test visade på en mycket låg mutagen aktivitet i avgasproven.
- * TCDD-receptorbindningstesten indikerar mycket låg TCDD-aktivitet

i partikelfasen. Aktiviteten i den halvflyktiga fasen var dock högre och i nivå med prover från bussar körda med MK 1 dieselolja. Möjligen är det även här ett resultat av rester från smörjoljan.

Inom det s.k. LB 50-projektet, som syftar till att introducera 30 naturgasdrivna och 20 biogasdrivna lastbilar på den svenska marknaden, genomförs omfattande uppföljning av såväl reglerade som oreglerade emissioner. Proven utförs på chassidynamometer vid MTC med biologiska test vid Stockholms Universitet. I nedanstående två tabeller redovisas resultaten från simulerade ECE R49-prov samt prov enligt "Braunschweig-cykel".

Tabell 9.7 Emissioner från simulerade ECE R49-prov, medelvärde av 2 prov per fordon

	CO g/kWh	HC g/kWh	NO _x g/kWh	Part g/kWh	Bränsle- förbr, ber,g/kWh
Fordon 1	0,02	1,49	1,52	0,01	227
Fordon 2	0,15	0,61	2,02	0,005	227
Fordon 3	0,01	0,87	1,44	0,005	225

Tabell 9.8 Emissioner från prov enligt Braunschweigcykeln, medelvärde av 3 prov per fordon

	CO g/km	HC, D g/km	HC,M g/km	Metan g/km	NO _x g/km	Par- tiklar g/km	CO ₂ g/km	Bränsle, ber g/km
Fordon 1	0,18	1,32	1,43	1,39	4,46	0,01	1121	455
Fordon 2	3,00	2,27	2,47	2,60	5,42	0,01	1143	460
Fordon 3	0,39	2,51	2,73	3,14	3,49	0,01	1153	484

- * HC,D anger totalkolvä ten mä tta och berä knade som vid mä tning på dieseloljedrivna fordon. HC,M anger totalkolvä ten mä tta som dieseloljedrivna fordon med hä nsyn till responsfaktorn för metan.

Lätta motorer/forDon

I nedanstående tabell redovisas för lä tta forDon typvä rden som erhållits från forDonstillverkare.

Tabell 9.9 Emissioner från personbilar enligt FTP-cykeln (g/km)

	NO _x	CO	NMHC (NMOG)	HC	Part	CO ₂
MK I	0,25	2,1	0,078	0,25	0,05	–
MK II	0,25	2,1	0,16	0,25	0,05	–
ULEV Kalifornien	0,124	1,056	0,025	–	–	–
Volvo 940						
Bensin	0,052	1,61	0,101	0,12	–	281
Naturgas	0,043	0,317	0,021	0,06	–	225
				6		
Volvo 850						
Bensin	0,16	0,8	0,10	–	–	263
Naturgas	0,06	0,3	0,02	–	–	210
Chrysler						
Ram Van, g	0,23	1,2	0,02			
Ram Van, b	0,35	3,6	0,24			
DodgeRam, g	0,11	0,9	0,03			
DodgeRam,b	0,36	2,58	0,18			
Mini Van, g	0,06	0,40	0,006			
Mini Van, b	0,25	0,65	0,131			

- * Samtliga redovisade provningar ä r utförda med naturgas.
- * Provningar har utförts med biogas med liknande resultat men med en lä gre halt av reaktiva kolvä ten. Detta beror troligen på att biogas enbart innehåller metan och koldioxid.

Volvo avser inte att fortsätta marknadsföra den gasdrivna 940-modellen, i stället kommer en marknadsintroduktion att ske av 850-modellen. Inför denna introduktion har Volvo låtit certifiera dessa fordon enligt den europeiska körcykeln för personbilar, se kapitel 14. I nedanstående tabell redovisas uppnådda emissioner och jämförelse görs med såväl bensin- som dieselversionerna av 850-modellen.

Tabell 9.10 Emissioner från personbilar enligt ECE-cykeln (G/kWh)

	HC+NO _x g/km	CO g/km	CO ₂ g/km
Volvo 850			
Naturgas	0,19	0,14	207
Bensin	0,23	0,82	265
Diesel	0,70	0,57	~190

9.2.3 Emissionsdata sammanställda av Lantmännen Energi AB

Lantmännen Energi AB (LEA) har på uppdrag av utredningen bl.a. sammanställt emissionsdata från användning av RME som drivmedel,⁴

Motorcenter har på uppdrag av Naturvårdsverket, OKP, SLR och Scafi Miljö genomfört tester på olika dieseloljekvaliteter, ren RME samt blandningar mellan RME och dieselolja. Resultaten har redovisats i rapport MTC 9209B, Effects of environmental classified diesel fuels, RME and blends of diesel fuels and RME on the exhaust emissions.

I nedanstående tabell redovisas emissionsmedelvärden för MK 1 dieselolja, MK 1+ 5% RME samt ren RME. De fullständiga resultaten finns dels i rapporten från LEA,⁴ dels i ovan nämnda rapport från MTC.

Emissionsmätningarna har utförts vid körningar enligt ECE R49-cykeln och "Braunschweigcykeln", se kapitel 14.

Tabell 9.11 Emissionsmedelvården vid körning på ren RME och 5 % RME i MK 1 dieselolja

	MK 1	MK 1 + 5% RME	RME
Densitet kg/m ³	814	817	884
Viskositet, 40 °C	1,85	1,91	4,31
Energiinnehåll, MJ/L	35,4	35,3	33,1
Energiinnehåll, MJ/kg	43,5	43,2	37,5
Flampunkt, °C	70	67	91
Grumlningstemp. °C	-37	-32	-1
Filtrerbarhet, °C	-43	-40	-12
Destillationsintervall:			
Startkokpunkt, °C	185	200	110
95 % Destillat	280	305	350
Cetantal	51	51	52
Svavel, ppm	2	2	6
Fosfor, mg/L	<1	<1	<1
Aromathalt, vol-%	4	4	<0,1
varav PAH, vol-%	< 0,02	< 0,02	0

Av undersökningen kan bl.a. följande konstateras för RME:

- * Emissionerna av icke reglerade emissioner generellt var lågt jämfört med dieselolja.
- * Emissionerna av kväveoxider (NO_x) var något högre än för dieselolja.
- * Emissionerna av kolmonoxid var lägre än för dieselolja.
- * Partikelemissionerna bestod av mindre mängd kol och mer kolväten (RME).
- * För blandningen av dieselolja (MK 1) och RME (5 %) kunde ingen skillnad ses för de reglerade emissionerna.
- * Vidare kunde konstateras att blandbränslen inte svarar på biologiska test som summan av de ingående komponenterna och att användning av testmetod för kolväten (HC) ej var tillämplig på RME.

LEA refererar i rapporten till möjligheten att genom justering av insprutning av drivmedlet minska emissionerna av kväveoxider. I

nedanstående två tabeller redovisas resultat från två sådana tester utförda av Volvo Aero turbine i Malmö på en förkammarmotor och Statens maskinprovningar på en direktinsprutad motor.

Tabell 9.12 Emissionsmätningar av NO_x gjorda på Volvo Aero turbine, Malmö

	60 km/h NO _x relativtal	80 km/h NO _x relativtal
MK1	100	100
RME	103	101
RME justerad	98	94

Tabell 9.13 Emissionsmätningar av NO_x gjorda på Statens maskinprovningar

	2200 rpm, 60 KW NO _x relativtal
RME	100
RME justerad	80

9.2.4 Emissionsdata sammanställda och beräknade av AB Svensk Bilprovning Motortestcenter

AB Svensk Bilprovning, Motortestcenter har på uppdrag av utredningen sammanställt och beräknat emissioner från lätta och tunga fordon drivna med diesel, bensin eller alternativa drivmedel, ²⁶.

Arbetet avser dels en sammanställning och beräkning av en normalnivå för de reglerade emissionerna i dag dels en beräkning av var man anser att normalnivån kommer att befinna sig om cirka tio år.

Reglerade emissioner

Dagens tekniknivå

I nedanstående tabell visas en sammanställning av de emissionsnivåer som MTC bedömt vara möjliga för olika drivmedel till **lätta** fordon med dagens tekniknivå.

Tabell 9.14 Bedömda emissionsnivåer för lätta fordon med dagens tekniknivå

Gräns Bränsle	Års mod ²	Emissionskomponenter (g/km)					
		NO _x	VOC ³	CO	Part	Rening	Anm
Tier 0 (Mk3) ⁴	78	0,62	0,41	2,1	0,124		HC
Tier 1 (Mk2) ⁵	93	0,25	0,25/0,16	2,1	0,05		HC/NMHC
TLEV (Mk1)	94	0,25	0,25/0,078	2,1	0,05		HC/NMOG
LEV	97	0,124	0,047	1,06	0,05		NMOG
ULEV	97	0,124	0,025	1,06	0,025		NMOG
Motorer av otto-typ							
Bensin	95	0,10	0,08	0,5	0,01	BAT ⁶	Bensin Mk3
Bensin	95	0,08	0,08	0,5	0,005	BAT	Alkylatbensin
Bensin	95	0,08	0,075	0,45	0,005	BAT	5% EtOH i Mk2
Bensin	95	0,08	0,075	0,45	0,005	BAT	Etrar, 2% syre
Metanol FFV	93	0,12	0,15	1,5	0,01	TWC ⁷	Bensin Mk2
Metanol FFV	93	0,11	0,12	1,5	0,007	TWC	M50
Metanol FFV	93	0,10	0,10	1,5	0,005	TWC	M85
Etanol FFV	96	0,06	0,08	1,1	0,01	TWC	Bensin Mk2
Etanol FFV	96	0,055	0,07	1,0	0,007	TWC	E50
Etanol FFV	96	0,05	0,06	0,9	0,005	TWC	E85
Biogas	95	0,08	0,05	0,10	0,005	TWC	
Naturgas	95	0,08	0,05	0,10	0,005	TWC	
Motorgas	95	0,08	0,05	0,10	0,005	TWC	
Motorer av diesel-typ							
Diesel	93	0,62	0,05	<0,4	0,06	Ox.kat ⁸	Mk3 diesel
RME ⁹	93	0,70	0,05	<0,4	0,05	Ox.kat	dieselmotor

² Årsmo­dell avser infö­ran­de av grä­ns­vä­r­den USA/Kalifornien (successivt i vissa fall), samt årsmo­dell när den tek­nik­nivå som avses i ta­bel­len har uppnåtts.

³ VOC: Volatile Organic Compounds - flyktiga organiska föreningar. VOC ses i detta fall som ett samlingsnamn för de olika benämningar som gäller för utsläpp av denna typ. För respektive gränsvärde i tabellen finns striktare definitioner, vilket angetts i anmäkningskolumnen. För motorbränslekombinationerna i tabellen avses alla emissioner som kan klassas som VOC.

⁴ Tier 0: Motsvarar utgångslaget för gränsvärden, dvs US-87 (steg =0, eller miljöklass 3 i Sverige).

⁵ Tier 1: Steg 1 i skärningen av gränsvärdena i Kalifornien. Motsvarande miljöklass 2 i Sverige.

⁶ BAT: Best Available Technology, bästa tillgängliga teknik. Detta innebär TWC teknik plus ytterligare åtgärder som behövs för att klara kraven för miljöklass 1 (TLEV).

⁷ TWC: Three way catalyst. När motorn regleras till lambda 1 minskar utsläppen av CO, HC och NO_x simultant.

⁸ Ox.kat: Katalysator som vid lambda 1 och främst vid luftöverskott minskar utsläppen av CO och HC. Används till låtta fordon numera främst på dieselmotorer.

⁹ RME: Rapsmetylester.

- * Bensinmotorn utgör referens för låtta fordon och för alkoholfordonen avses bränsleflexibla bilar (FFV). Därmed torde det finnas en potential för att genom utveckling av anpassade bilar ytterligare minska emissionerna. De data som redovisas för metanolbilar avser betydligt äldre bilar än för etanolbilar.
- * Gasbränslena ger överlag de lägsta emissionerna av VOC, CO och partiklar samtidigt som även NO_x-emissionerna tillhör de lägsta.
- * Diesel ger i förhållande till bensin något lägre emissioner av VOC och CO men väsentligt högre emissioner av NO_x och partiklar.
- * Resultaten för RME är osäkra beroende på ett begränsat relevant underlag.

I nedanstående tabell visas en sammanställning av de emissionsnivåer som MTC bedömt vara möjliga för olika drivmedel till tunga fordon med dagens teknisknivå.

Tabell 9.15 Bedömda emissionsnivåer för tunga fordon med dagens tekniknivå

Gräns Bränsle	Års mod ²	Emissionskomponenter (g/km)					
		NO _x	HC	CO	Part	Rening	Anm
Euro 1 ¹⁰	92/93	0,8	1,1	4,5	0,36		ECE R49
Euro 2 ¹¹	95/96	7,0	1,1	4,0	0,15		ECE R49
Euro 3	2000?	5,0 ?	0,6 ?	2,0 ?	0,10 ?		Ny körcykel
Motorer av diesel-typ							
Diesel	90-96	7,0	0,2-0,5	1,5	0,12	BAT	Mk3 diesel
Diesel	90-96	6,5	0,1	0,1	0,10	Ox.kat	Mk1 diesel
Diesel	90-96	6,5	0,1	0,1	0,02	Kat filter	Mk1 diesel
Metanol	ca -91	3,0	0,2	0,1	0,02	Ox.kat ¹²	glödstift
Etanol	90-95	4,0	0,2	0,1	0,02	Ox.kat	etanol m tä ndförst.
RME	90-96	7,5	<0,1	0,1	<0,10	Ox.kat	100 % RME
RME	90-96	7,0	<0,1	0,1	0,10	Ox.kat	30 % RME+Mk1
RME	90-96	6,6	0,1	0,1	0,10	Ox.kat	5 % RME+Mk1
RME	90-96	6,7	<0,1	0,1	<0,10	Ox.kat	Scafi 101
RME	90-96	7,5	<0,1	0,1	<0,02	Kat filter	100 % RME
DME ¹³	ca-95	2-3	0,1	0,1	0,02	Ox.kat	uppsk.fr.litt.
Motorer av otto-typ							
Biogas	93-95	<2,0	0,5	0,02	0,02	Ox.kat	lean burn
Naturgas	93-95	<2,0	0,5	0,02	0,02	Ox.kat	lean burn
Motorgas	93-95	<2,0	0,5	0,02	0,02	Ox.kat	lean burn
Motorgas	93-95	1,1	0,7	2,1	i.d.	TWC	data från Sisu

¹⁰ Euro 1 motsvarar miljöklass 3 förutom hållbarhetskrav som tillkommer i Sverige.

¹¹ Euro 2 motsvarar miljöklass 2 förutom hållbarhetskrav som tillkommer i Sverige.

¹² Ox.kat: Katalysator som vid lambda 1 och främst vid luftöverskott minskar utsläppen av CO och HC.

Används till tunga fordon både på dieselmotorer och ottomotorer med lean burn (t ex gasmotorer).

¹³ DME: Dimetyleter.

- * Emissioner under EURO 2 gränserna demonstrerades enligt MTC med dieselolja för stadsbussar redan år 1990. Sedan dess har inga nya motorer med närmvärt lägre emissioner introducerats i Sverige. I USA finns däremot motorer med avsevärt lägre emissioner av HC och partiklar.
- * De etanolmotorer som säljs till bussar i Sverige representerar på samma sätt som för dieselbussarna cirka 1990 års teknisk nivå. Nyligen har en etanolmotor till lastbilar introducerats av Volvo, men den bygger också på samma enkla typ av konvertering som för bussmotorerna.

Framtida teknisk nivå

Vad gäller bedömningen av framtida teknisk nivå är det värt att notera att nivåerna avser vad som kan uppnås tekniskt. I de fall avgasreglerna inte skärps i den omfattning som indikeras i tabellerna minskar också sannolikheten för att de emissionsnivåer som avses för bästa tillgängliga teknik inte heller kommer att finnas i kommersiellt tillgängliga fordon.

I nedanstående tabell visas en sammanställning av de emissionsnivåer som MTC bedömt vara möjliga för olika drivmedel till **lätta** fordon med bedömd framtida teknisk nivå.

Tabell 9.16 Bedömda emissionsnivåer för lätta fordon med uppskattad framtida tekniknivå

Gräns Bränsle	Års mod ¹⁴	Emissionskomponenter (g/km)					
		NO _x	VOC ¹⁵	CO	Part	Rening	Anm
Tier 0 (Mk3)	78	0,62	0,41	2,1	0,124		HC
Tier 1 (mk2)	93	0,25	0,25/0,16	2,1	0,05		HC/NMHC
TLEV (Mk1)	94	0,25	0,25/0,078	2,1	0,05		HC/NMOG
LEV	97	0,124	0,047	1,06	0,05		NMOG
ULEV	97	0,124	0,025	1,06	0,025		NMOG
Motorer av otto-typ (BAT)							
Bensin	2005	< 0,05	0,025	< 0,2	0,005	TWC	Bensin Mk2
Metanol FFV	2005	< 0,05	0,025	< 0,2	< 0,005	TWC	Bensin Mk2
Metanol FFV	2005	< 0,04	0,025	< 0,2	< 0,005	TWC	M50
Metanol FFV	2005	< 0,03	0,025	< 0,2	< 0,005	TWC	M85
Etanol FFV	2005	< 0,05	0,025	< 0,2	< 0,005	TWC	Bensin Mk2
Etanol FFV	2005	< 0,04	0,025	< 0,2	< 0,005	TWC	E50
Etanol FFV	2005	< 0,03	0,025	< 0,2	< 0,005	TWC	E85
Biogas	2005	< 0,05	0,025	< 0,2	< 0,005	TWC	
Naturgas	2005	< 0,05	0,025	< 0,2	< 0,005	TWC	
Motorgas	2005	< 0,05	0,025	< 0,2	< 0,005	TWC	
Motorer av diesel-typ (BAT)							
Diesel	2005	0,25	0,025	< 0,1	0,025	Ox.kat	Mk1 diesel
Diesel	2005	0,25	0,025	< 0,1	< 0,01	Kat filter	Mk1 diesel
RME	2005	0,25	0,025	< 0,1	< 0,02	Ox.kat	
RME	2005	0,25	0,025	< 0,1	< 0,01	Ox.kat	
DME	2005	< 0,1	0,025	< 0,1	< 0,005	Ox.kat	uppsk. fr. litt.

¹⁴ Årsmodell avser införande av gränsvärden i USA/Kalifornien (successivt i vissa fall), samt årsmodell när den teknisknivå som avses i tabellen har uppnåtts.

¹⁵ VOC: Volatile Organic Compounds - flyktiga organiska föreningar. Se vidare fotnot 3.

- * Om gränserna för kolväteemissioner från bensindrift skall klaras måste ny teknik användas för att minska kallstartemissionerna. Detta kommer samtidigt att ge en kraftig minskning av övriga emissioner.
- * De åtgärder för att minska kallstartsemissionerna som används på bensinmotorer kommer att ha god effekt även på alkoholmotorerna och vice versa.
- * Gasbränslena ger en emissionsnivå minst lika låg som bensin med undantag för totalkolvätena som för natur- och biogas kan ligga något högre på grund av metankonvertering i katalysatorn. En fördel för gasbränslena är de bättre kallstartsegenskaperna som ger lägre emissioner av HC och CO under kallstartsfasen när inte katalysatorn fungerar. Vidare är även hälsoeffekterna av emitterat metan drastiskt mycket lägre än för bensinavgaser.
- * För dieseldrift kommer emissionerna av NO_x och partiklar fortfarande att vara höga.
- * RME ligger på samma nivå som för körning med dieselolja.
- * En motor speciellt utvecklad för DME kan finnas tillgänglig med denna tidshorisont om en viss efterfrågan finns.

I nedanstående tabell visas en sammanställning av de emissionsnivåer som MTC bedömt vara möjliga för olika drivmedel till tunga fordon med bedömd framtida teknisknivå.

Tabell 9.17 Bedömd emissionsnivå för tunga fordon med uppskattad framtida teknisk nivå

Gräns Bränsle	Års modell ²	Emissionskomponenter (g/km)					
		NO _x	HC	CO	Part	Rening	Anm
Euro 1	92/93	8,0	1,1	4,5	0,36		ECE R49
Euro 2	95/96	7,0	1,1	4,0	0,15		ECE R49
Euro 3	2000?	5,0 ?	0,6 ?	2,0 ?	0,10 ?		ny körcykel
Euro 4	2004?	3,5 ?	0,5 ?	1,5 ?	0,08 ?		uppsk. gräns
Motorer av diesel-typ							
Diesel	2005	3,0	0,10	0,5	0,05	BAT	Mk1 diesel
Diesel	2005	3,0	0,02	0,05	0,04	Ox.kat	Mk1 diesel
Diesel	2005	3,0	0,02	0,05	0,01	Kat filter	Mk1 diesel
Metanol	2005	1,0	0,02	0,1	0,01	Ox.kat	
Etanol	2005	1,0	0,02	0,1	0,01	Ox.kat	
RME	2005	3,0	<0,02	0,05	<0,04	Ox.kat	100 % RME
RME	2005	3,0	<0,02	0,05	0,01	Kat filter	30 % RME
RME	2005	3,0	0,02	0,05	0,01	Kat filter	5 % RME
RME	2005	3,0	0,02	0,05	0,01	Kat filter	Scafi 101
RME	2005	3,0	0,02	0,05	0,01	Kat filter	100 % RME
DME	2005	<1,0	<0,1	<0,01	<0,01	Ox.kat	
Motorer av otto-typ							
Biogas	2005	<1,0	<0,1	<0,01	<0,01	Ox.kat	
Naturgas	2005	<1,0	<0,1	<0,01	<0,01	Ox.kat	
Motorgas	2005	<1,0	<0,1	<0,01	<0,01	Ox.kat	

- * För dieselmotorn kommer enligt MTC troligen EGR (avgasåterföring) att introduceras i USA till år 1998 och till EURO 3, år 2000, vilket ger en NO_x-sänkning med cirka 30 % om måttlig EGR används.
- * För alkoholmotorerna antas att EGR införts på samma sätt som för diesel, dock med högre flöden (inga problem med partikelbildning) och därmed mycket större NO_x-reduktion.
- * RME ger ungefär samma utsläppsbild som för dieselolja.
- * För DME kan den fulla potentialen utnyttjas och genom EGR kan NO_x emissionerna sänkas kraftigt.
- * Gasbränslena har i ottomotorer potential till avsevärt lägre NO_x-emissioner än diesel. Detta oberoende om "Lean-burn" eller TWC (3-vägskatalysator) används. Styrtekniken behöver dock utvecklas.

Icke reglerade emissioner

MTC framhåller att de icke reglerade emissionerna är ett mycket svårare område än det för reglerade emissioner. De slutsatser som dras är inte lika självklara och entydiga som för de reglerade emissionerna.

Bedömningen gäller endast dagens tekniknivå då MTC inte bedömt det som möjligt att uppskatta den framtida nivån för icke reglerade emissioner.

I tabellerna har inga numeriska värden använts då MTC inte ansett det möjligt att kvantifiera de icke reglerade emissionerna med tillräcklig noggrannhet.

Lätta fordon

I nedanstående tabell visas en sammanställning av de "emissionsnivåer" som MTC bedömt vara möjliga för olika drivmedel till lätta fordon med dagens tekniknivå.

Tabell 9.18 Uppskattad framtida förändring av icke reglerade emissioner från lätta fordon

Bränsle	Avgasrening	Luftvägar			Långtidseffekter		Hälsoeffekter
		NO _x	Partiklar	Aldehyder ¹⁶	PAH & mut. ¹⁷	Alkener ¹⁸	
Motorer av otto-typ (BAT)							
Bensin Mk3	TWC	±0	±0	±0	±0	±0	±0 (referens)
Alkylatbensin	TWC	+	+	(-) ¹⁹	+	-	+
5 % etanol	TWC	±0	(+)	(-)	(+)	(+)	+
Etrar	TWC	±0	(+)	(-)	(+)	±0(?)	+
FFV bensin	TWC	±0(?)	±0	±0	±0	±0	- (?) ²⁰
FFV M50	TWC	+	+	-	+	+(?)	+ ²¹
FFV M85	TWC	+	+	-	+	+(?)	+
FFV bensin	TWC	±0(?)	±0	±0	±0	±0	- (?) ²²
FFV E50	TWC	+	+	-	+	+(?)	+ ²³
FFV E85	TWC	+	+	-	+	+(?)	+
Biogas ²⁴	TWC	±0	+	±0(?)	+	+(?)	+
Naturgas ²⁵	TWC	±0	+	±0(?)	+	+	+
Motorgas ²⁶	TWC	±0	+	±0(?)	+	+	+
Motorer av diesel-typ							
Diesel Mk3	Ox.kat	-	-	-	-	-	-
Diesel Mk1	Ox.kat	-	-	±0	±0	±0	-
RME	Ox.kat	-	-	-	- (?)	±0(?)	-

¹⁶ Formaldehyd, acetaldehyd och acrolein¹⁷ Polyaromatiska föreningar (PAC och PAH), samt mutagenitet enligt Ames test och TCDD.¹⁸ Alkener (eller olefiner) som eten, propen och 1,3-butadien.

¹⁹ Parentes innebär att effekten är säkerställd men ringa.

²⁰ Observera att FFV bilarna inte optimerats för bensin och därför är något sämre än referensen.

²¹ Avdunstningen från M50 ökar jämfört med bensin.

²² Observera att FFV bilarna inte optimerats för bensin och därför är något sämre än referensen.

²³ Avdunstningen från E50 ökar (dock något mindre än för M50) jämfört med bensin.

²⁴ Resultaten för biogas är osäkra på grund av begränsat underlag.

²⁵ Resultaten för naturgas är osäkra på grund av begränsat underlag.

²⁶ Resultaten för motorgas är osäkra på grund av begränsat underlag.

Tunga fordon

I nedanstående tabell visas en sammanställning av de "emissionsnivåer" som MTC bedömt vara möjliga för olika drivmedel till **tunga** fordon med dagens tekniknivå.

Tabell 9.19 Uppskattad framtida förändring av icke reglerade emissioner

Bränsle	Avgasrening	Luftvägar			Långtidseffekter		Hälsoeffekter
		NO _x ²⁷	Partiklar	Aldehyder ²⁸	PAH & mut. ²⁹	Alkener ³⁰	Summering
Motorer av diesel-typ							
Diesel Mk3	Ingen	±0	±0	±0	±0	±0	±0 (referens)
Diesel Mk1	Ingen	(+)	(+)	±0	+	±0	+
Diesel Mk1	Ox.kat ³¹	(+)	(+)	+	+	+	+
Diesel Mk1	Kat filter ³²	(+)	+	+	+	+	+
Metanol	Ox.kat	+	+	(+)	+	+	+
Etanol	Ox.kat	+	+	(+)	+	+	+
RME 100 %	Ox.kat	(-)	+	+	+	+	+
RME 30 %	Ox.kat	(-)	+	+	+	+	+
RME 5 %	Ox.kat	±0	+	+	+	+	+
Scafi 101	Ox.kat	±0	+	+	+	+	+
DME	Ox.kat.	+	+	?	?	?	+
Motorer av otto-typ							
Biogas	Ox.kat	+	+	+	+	+	+
Naturgas	Ox.kat	+	+	+	+	+	+
Motorgas	Ox.kat	+	+	+	+	+	+
Motorgas	TWC	+	+	?	+	?	+

²⁷ För de kombinationer som bedömts till + eller (+) för inverkan av NO_x på luftvägar förutsätts att den oxiderande katalysatorn inte ökar NO₂ andelen av NO_x. Katalysatorerna på fordon som testats på MTC har ibland haft hög NO₂-andel.

²⁸ Formaldehyd, acetaldehyd och acrolein.

²⁹ Polyaromatiska föreningar (PAC och PAH), samt mutagenicitet enligt AMES test och TCDD.

³⁰ Alkener (eller olefiner) som eten., propen och 1,3-butadien.

³¹ MK1 ger genom sin låga svavelhalt möjlighet att använda en *effektiv* oxiderande katalysator.

³² MK1 ger genom sin låga svavelhalt möjlighet att använda en *effektiv* oxiderande katalysator kombinerad med partikelfiltret.

Slutsatser

MTC anser att de flesta motor och bränslekombinationerna har stor potential till framtida emissionsreduceringar. Underlaget för bedömningar behöver dock utvidgas och behovet av FoU är stort.

Utgående från befintligt underlag anser man det dock klart att de gasformiga bränslena har ett visst försteg i förhållande till övriga. Fördelarna är främst lägre kallstartsemissioner för lätta fordon, reglerade emissioner för tunga fordon samt icke reglerade emissioner för såväl lätta som tunga fordon. Detta försprång bedömer MTC som troligt att man behåller även sett över en 10-årsperiod.

9.2.5 Emissioner för vägtrafik sammanställda av Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning

Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning (IVL) har på uppdrag av SJ, Banverket, Vägverket, Sjöfartsverket och Luftfartsverket genomfört en studie avseende emissionsfaktorer för olika fordonstyper och drivmedel, ²⁷.

Konventionella drivmedel

Lätta fordon

I nedanstående tabell redovisas emissionsfaktorerna för kolväten (HC), kväveoxider (NO_x) och koldioxid (CO₂) för en representativ personbilsflotta under åren 1994-2005.

Tabell 9.20 Emissionsfaktorer för personbilar under perioden 1994–2003

År (31/12)	Katbilarnas andel av pb- trafik- arbetet	HC g/km viktn.1	HC g/km viktn.2	NO _x g/km viktn.1	NO _x g/km viktn.2	CO ² g/km viktn.1	CO ² g/km viktn.2
1994	0.55	3.2	2.5	1.3	1.1	272	239
1995	0.61	2.9	2.3	1.1	1.0	270	237
1996	0.67	2.7	2.1	1.0	0.93	268	236
1997	0.72	2.4	1.9	0.94	0.83	266	234
1998	0.77	2.2	1.7	0.84	0.75	264	232
1999	0.82	2.0	1.5	0.76	0.67	262	231
2000	0.86	1.8	1.3	0.69	0.60	260	229
2001	0.89	1.6	1.2	0.63	0.55	258	228
2002	0.92	1.4	1.1	0.58	0.50	257	226
2003	0.94	1.3	0.97	0.54	0.47	255	225

Bedömningen grundas bl.a. på antagandena att icke-katalysatorbilarnas andel av personbilarnas trafikarbete är helt försumbar om 20 år och att majoriteten av bilar då motsvarar miljöklass 1-krav

Bedömningar för perioden år 2003 till år 2023 sammanfattas i nedanstående tabell.

Tabell 9.21 Bedömd utveckling av emissionsfaktorer för svensk personbilspark fram till år 2023

År	HC g/km	NO _x g/km	CO ₂ g/km
2003	1–1.3	0.5	230–260
2013	0.5–0.6	0.3–0.4	190–220
2023	0.4–0.5	0.3	150–190

Tunga fordon

I nedanstående tabell redovisas emissionsfaktorerna för HC, NO_x och CO₂ för en representativ flotta med tunga fordon (bussar och lastbilar) under åren 1994–2003.

Tabell 9.22 Emissionsfaktorer för tunga fordon under perioden 1994–2003

År	Trafikandel för fordon före A30	Trafikandel för fordon =A30	Trafikandel för fordon =MK1	HC g/km	NO _x g/km	CO ₂ g/km
1994	0.80	0.15	0.05	1.3	16.4	806
1995	0.70	0.17	0.13	1.3	15.6	795
1996	0.60	0.20	0.20	1.2	14.7	784
1997	0.50	0.22	0.28	1.2	13.8	773
1998	0.40	0.24	0.36	1.2	13.0	762
1999	0.29	0.27	0.44	1.2	12.1	751
2000	0.19	0.29	0.52	1.2	11.2	736
2001	0.17	0.26	0.61	1.2	11.0	728
2002	0.15	0.24	0.66	1.2	10.7	717
2003	0.14	0.21	0.70	1.2	10.5	706

Alternativa drivmedel

I det följande redovisas de utslä ppsnivåer som IVL anser kunna uppnås i dag samt i två olika framtidsperspektiv. Kort/medellång sikt ä r cirka 5–10 år från i dag och lång sikt ä r 10–15 år och dä refter.

IVL betonar att siffrorna ä r behä ftade med osä kerhet och att de emissioner som redovisas för år 1994 i många fall fö rutsä tter utnyttjande av bä sta tillgä ngliga teknik, vilket ä r en betydligt bä ttre teknik ä n den som för nä rvarande demonstreras i exempelvis bussar.

Alkoholer

I nedanstående tabeller redovisas IVL:s bedömningar av emissionerna från tunga och lä tta fordon i dag och på kort–medel och lång sikt.

Tabell 9.23 Bedömning av emissioner från tunga fordon i dag och på kort, medel och lång sikt

År	HC g/km	NO _x g/km	CO ₂ g/km
1994	0,5–0,7	6–10	0–1 200
Kort-medel	0,4	4–6	0–1 085
Lång	0,2	2–4	0–1 030

Tabell 9.24 Bedömning av emissioner från lätta fordon i dag och på kort, medel och lång sikt

År	HC g/km	NO _x g/km	CO ₂ g/km
1994	0,5	0,4	0–350
Kort-medel	0,3	0,25	0–320
Lång	0,2	0,2	0–300

Natargas/biogas

I nedanstående tabeller redovisas IVL:s bedömningar av emissionerna från tunga och lätta fordon i dag och på kort, medel och lång sikt.

Tabell 9.25 Bedömning av emissioner från tunga gasdrivna fordon i dag och på kort, medel och lång sikt

År	HC g/km	NO _x g/km	CO ₂ g/km
1994	1,5	4–10	0–1 180
Kort-medel	0,8	3–4	0–1 070
Lång	0,5	1–3	0–1 015

Tabell 9.26 Bedömning av emissioner från lätta gasdrivna fordon i dag och på kort, medel och lång sikt

Å	HC g/km	NO _x g/km	CO ₂ g/km
1994	0,6–0,8	0,4	0–202
Kort-medel	0,3–0,4	0,3	0–185
Lång	0,1	0,2	0–175

9.2.6 Emissionsfaktorer för fordon drivna med alternativa respektive fossila drivmedel, sammanstä llt av Karl-Erik Egebö ck, Tekniska Hö gskolan, Luleå

Karl-Erik Egebö ck, Tekniska Hö gskolan i Luleå, har på uppdrag av Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) utvecklat och sammanstä llt emissionsfaktorer för fordon drivna med alternativa och fossila drivmedel. Arbetet utgö r ett bidrag till KFB:s biodrivmedelsprogram,²⁸

Studien omfattar fordonskategorierna personbilar, lä tta fordon (lä tta lastbilar och lä tta bussar), små tunga lastbilar (3,5–7 ton totalvikt), ö vriga tunga lastbilar och bussar. Emissionsfaktorer har för dessa fordonsgrupper sammanstä llt/berä knats för drift med alkoholer, biogas, bensin och dieselolja.

Alkoholer omfattar hä r metanol och etanol. Ä ven om det finns en skillnad i emissionsprofil, sä rskilt vad gä ller aldehyder (formaldehyd och acetaldehyd) mellan metanol och etanol har de behandlats som ett drivmedel. Skä len till att inte skilja dem å t ä r att:

- * Emissionsnivåerna har bestä mts med utgångspunkt från att tekniken med katalysator anvä nds för rening av avgaserna. Detta innebä r att skillnaden i emissioner av formaldehyd och acetaldehyd kan anses som liten.
- * Noggrannheten hos angivna emissionsnivåer ä r inte sådan att det kan anses meningsfullt att i det hä r sammanhanget skilja mellan etanol och metanol.

Redovisning och berä kningar har gjorts för åren 1988, 1996, 2000, 2005 och 2010. Nedan redovisas i tabellform emissionsfaktorerna för respektive fordonsgrupp och för år 2005 och 2010. Tabellerna ä r

sammanställningar av de kompletta tabellerna som redovisas i rapporten. Att redovisning sker för åren 2005 och 2010 beror bl.a. på att det kompletterar det ovan redovisade arbetet från MTC samt att år 2010 stämmer överens med det förslag till introduktion av biobaserade drivmedel som Kommunikationskommittén redovisat i sitt delbetänkande Ny kurs i Trafikpolitiken (SOU 1996:26).

Tabell 9.27 Emissionsfaktorer uppskattade för personbilar, år 2005 och 2010

Emissionskomponent	Bensindrivna		Dieseloljedrivna		Alkohol drivna		Biogasdrivna	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010
CO (g/km)	0,80	0,35	0,15	0,07	0,53	0,23	0,03	0,02
HC (g/km)	0,20	0,08	0,04	0,02	0,09	0,03	0,02	0,01
NO _x (g/km)	0,08	0,04	0,25	0,04	0,02	0,01	0,04	0,02
Partiklar (mg/kg)	3	1,2	22	16			2	1
CO ₂ (g/km)	210	160	165	129				
Bränsleförbrukning (l/10km)	0,88	0,67	0,61	0,48				
PAH part (µ/km)	4,4	1,8	28	16	0,2	0,1	<0,1	<0,1
PAH semi (µ/km)	4,4	1,8	24	4	0,2	0,1	<0,2	<0,1
Eten (mg/km)	6,6	2,6	2	1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Propen (mg/km)	4,0	1,6	2	2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,3 butadien (mg/km)	1,1	0,4	3	3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Bensen (mg/km)	7,0	2,8	2	1	0,1	<0,1	na	na
Toluen (mg/km)	17	6,7	4	1	0,4	0,1	na	na
Formaldehyd (mg/km)	4,4	1,8	2	2	0,6	0,2	0,1	0,1
Acetaldehyd (mg/km)	2,6	1,1	3	3	0,6	0,2	na	na
Metylnitrit (µg/km)	na	na	na	na	20	12	<100	<100
Etylnitrit (µg/km)	na	na	na	na	20	12	na	na

Estimerad emission, na = not applicable

Tabell 9.28 Emissionsfaktorer uppskattade för lätta lastbilar och bussar, år 2005 och 2010

Emissionskomponent	Bensindrivna		Dieseloljedrivna		Alkoholdrivna		Biogasdrivna	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010
CO (g/km)	1,50	0,70	0,19	0,15	0,7	0,3	0,04	0,03
HC (g/km)	0,3	0,20	0,04	0,03	0,1	0	0,03	0,02
NO _x (g/km)	0,14	0,1	0,33	0,20	0	0	0,07	0,04
Partiklar (mg/kg)	15	10	28	21				
CO ₂ (g/km)	407	356	248	223				
Bränsleförbrukning (l/10km)	1,6	1,4	1,0	0,9				
PAH part (µ/km)	31	21	36	21	0,2	0,1	0,1	<0,1
PAH semi (µ/km)	68	46	31	25	0,2	0,1	0,3	0,2
Eten (mg/km)	2	1	2,1	1,6	0,1	0	<0,1	<0,1
Propen (mg/km)	1,0	0,7	3,2	2,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,3 butadien (mg/km)	<0,3	<0,1	4,3	3,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Bensen (mg/km)	6	4	2,9	1,6	0,1	0,1	na	na
Toluen (mg/km)	10	7	4,9	0,8	0,5	0,2	na	na
Formaldehyd (mg/km)	2	1,4	2,7	2,0	0,8	0,3	0,2	0,1
Acetaldehyd (mg/km)	4	2	4,3	3,4	na	na	na	na
Metylnitrit (mg/km)	na	na	na	na	28	16	7	4
Etylnitrit (mg/km)	na	na	na	na	28	16	na	na

Estimerad emission, na = not applicable

Tabell 9.29 Emissionsfaktorer uppskattade för små tunga lastbilar år 2005 och 2010

Emissionskomponent	Dieseloljedrivna		Alkohol drivna		Biogas drivna	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010
CO (g/km)	0,5	0,3	0,03	0,02	0,088	0,06
HC (g/km)	0,15	0,1	0,03	0,03	0,48	0,32
NO _x (g/km)	1,8	1,5	0,73	0,46	0,6	0,3
Partiklar (mg/kg)	45	35	12	10	2	1,6
CO ₂ (g/km)	0,33	0,32				
Bränsleförbrukning (l/10km)	1,19	1,13				
PAH part (µ/km)	10	9	4,4	4	na	na
PAH semi (µ/km)	6	4	3,4	3	na	na
Eten (mg/km)	5	3	6	4	<0,5	<0,5
Propen (mg/km)	3	2	1,3	1,1	<0,5	<0,5
1,3 butadien (mg/km)	na	na	4	2	3,1	2,1
Bensen (mg/km)	1	1	1	0,5	na	na
Toluen (mg/km)	1	1	na	na	na	na
Formaldehyd (mg/km)	6	4	2,1	1,8	2,5	1,7
Acetaldehyd (mg/km)	4	3	16	16	0,3	0,2
Metylnitrit (mg/km)	na	na	20	12	na	na
Etylnitrit (mg/km)	na	na	20	12	na	na

Estimerad emission, na = not applicable

Tabell 9.30 Emissionsfaktorer uppskattade för tunga lastbilar, år 2005 och 2010

Emissionskomponent	Dieseloljedrivna		Alkohol drivna		Biogas drivna	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010
CO (g/km)	3,2	2,5	0,08	0,05	0,22	0,15
HC (g/km)	0,21	0,15	0,03	0,02	1,2	0,8
NO _x (g/km)	5,8	4,1	2	1	1,6	0,8
Partiklar (mg/kg)	150	100	6	5	6	5
CO ₂ (g/km)	0,96	0,91				
Bränsleförbrukning (l/10km)	3,11	2,95				
PAH part (μ/km)	29	20	na	na	na	na
PAH semi (μ/km)	18	12	na	na	na	na
Eten (mg/km)	6	4	9	7	1	1
Propen (mg/km)	3	2	4,4	3,2	1	1
1,3 butadien (mg/km)	6	4	20	15	8	5
Bensen (mg/km)	11	8	na	na	na	na
Toluen (mg/km)	11	8	na	na	na	na
Formaldehyd (mg/km)	11	8	33	29	6	4
Acetaldehyd (mg/km)	11	8	150	130	0,8	0,5
Metylnitrit (mg/km)	na	na	na	na	na	na
Etylnitrit (mg/km)	na	na	na	na	na	na

Estimerad emission, na = not applicable

Tabell 9.31 Emissionsfaktorer uppskattade för bussar, år 2005 och 2010

Emissionskomponent	Dieseloljedrivna		Alkoholdrivna		Biogasdrivna	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010
CO (g/km)	1,3	1,0	0,08	0,05	0,22	0,15
HC (g/km)	0,3	0,15	0,06	0,04	1,2	0,8
NO _x (g/km)	4,9	3,2	2,5	1,3	1,8	1,1
Partiklar (mg/kg)	100	70	27	20	6	5
CO ₂ (g/km)	0,96	0,91	1,10	1,04		
Bränsleförbrukning (l/10km)	3,11	2,95	6,21	5,91		
PAH part (µ/km)	20	14	8	6	na	na
PAH semi (µ/km)	12	6	7	5	na	na
Eten (mg/km)	10	5	25	17	<1	<1
Propen (mg/km)	5,6	2,8	2,4	1,6	<1	<1
1,3 butadien (mg/km)	8	4	8	6	8	5
Bensen (mg/km)	1,6#	0,8#	na	na	na	na
Toluen (mg/km)	2	1	na	na	na	na
Formaldehyd (mg/km)	12	6	4	3	6	4
Acetaldehyd (mg/km)	8	4	32	21	0,8	0,5
Metylnitrit (mg/km)	na	na	10	7	na	na
Etylnitrit (mg/km)	na	na	10	7	na	na

Estimerad emission, na = not applicable

9.2.7 Utvärdering av olika alternativa motor/drivmedels koncept utförd av VTT, Finland, på uppdrag av IEA

Inom International Energy Agency (IEA) finns en speciell överenskommelse om alternativa drivmedel (Alternative Motor Fuels (AMF)). Arbetet med att bedöma och utvärdera olika alternativa drivmedels egenskaper med hänsyn till bl.a. påverkan på motorer, emissioner och påverkan på miljö och hälsa bedrivs i ett flertal s.k. annex.

Ett av dessa annex, nr V, behandlar utvärdering av alternativa motor/drivmedels koncept. Arbetet avser i stor utsträckning emissionsmätningar och har utförts av Finska Statens Forskningscentral (VTT), avdelningen för energianvändning. Undersökningarna och resultaten av dem har publicerats i VTT rapport 271, ²⁹.

Nedan redovisas och sammanfattas mycket kort resultaten av det fem år långa arbetet på VTT.

Motorförsök

Arbetet inleddes med körningar på motorer monterade i testbänk. Tre motorer kördes med bensin, gas (motorgas och naturgas) respektive metanol (M 85). Motorerna var försedda med trevägskatalysatorer och körningarna utfördes vid olika temperaturer inom intervallet +20 °C till -20° C.

Vid + 20° C gav samtliga motorer ungefär samma nivå på emissionerna av reglerade föroreningar. För bensin och alkoholer ökade emissionerna vid kallstart (-7 c) av kolmonoxid (CO) och kolväten (HC) med faktor 3-5 för bensindrif och 12 respektive 5 för alkoholdrift. För gaserna uppmättes inga sådana temperaturberoende effekter.

För icke reglerade föroreningar var effekten densamma med mer eller mindre kraftigt ökade emissioner vid sä nkt temperatur.

VTT anser sammanfattningsvis att resultaten visar att emissionsbilden är beroende inte bara av val av motor utan även av såväl temperatur som val av drivmedel, samt att system framtagna för ett varmt klimat inte alltid passar för kallare klimat. Vidare anser man att resultaten visar på de gasformiga drivmedlens fördel ur emissionssynpunkt.

Fordonsförsök med ottomotorer

Som en direkt fortsättning på körningarna i motorbänk genomfördes ett omfattande program med elva olika lämpliga fordon med ottomotorer. Dessa kördes på chassidynamometer och med olika drivmedel och vid olika temperaturer. Fordonen valdes med tanke på att de skulle representera olika tekniknivåer, avgasreningssystem, bränslesystem samt vara anpassade för drift med olika sorters drivmedel.

Drivmedlen utgjordes av bensen, motorgas och naturgas samt metanol och etanol i "ren" eller blandad form. Temperaturen varierades vid körningarna mellan + 22 ° C till - 20 ° C.

Såväl i reglerade som icke reglerade emissioner mättes. Programmet, som det redovisas i slutrapporten, kom att resultera i data från cirka 140 körningar med cirka 110 olika kombinationer av motorteknik/drivmedel/temperatur m.m.

Sammanfattningsvis anser VTT att störst effekt vad avser reduktion av reglerade emissioner kan uppnås genom introduktion av katalysorteknik. Vid normal temperatur ligger reduktionsnivån på 80–90 procent. Den reduktion som kan uppnås genom att man byter till något av de undersökta alternativa drivmedlen är generellt sett mindre än vad som uppnås vid införande av katalysatorrening. Om katalysorteknik används blir storleken på emissionerna i stort sett oberoende av vilket bränsle som används.

Störst emissionsreduktion på grund av drift med alternativa drivmedel uppnås för CO och då speciellt med de gasformiga drivmedlen. Naturgas gav dock de högsta emissionerna av HC. Vid drift med metan (naturgas/biogas) består dock HC emissionerna i huvudsak av just metan. Vid drift med metanol (M 85) var emissionerna av oförbränd metanol höga.

Även för de oreglerade emissionerna uppnåddes störst reduktion genom införande av katalysorteknik. För 1.3-butadien och bensen ger dock de alternativa drivmedlen, oavsett temperatur, alltid lägre emissioner jämfört med bensen.

Precis som vid försöken i testbänk var det de motorer som drevs med gasformiga drivmedel som gav de lägsta emissionerna både vad avser reglerade och icke reglerade sådana.

Fordonsförsök med dieselmotorer

Fordonsförsök på lämpliga bilar med dieselmotorer genomfördes på samma sätt som för de med ottomotorer.

Tre dieseltekniker varav två i kombination med oxiderande katalysator, testades. Som drivmedel valdes svensk MK 1 dieselolja, en referensdieselolja med 300 ppm svavel och MK 1 blandad med 20 % RME. Körningar gjordes vid temperaturer mellan + 22 ° C och - 20° C. Såväl reglerade som icke reglerade emissioner mättes.

Vid 22° C var emissionerna av CO och HC i nivå med de från ottomotorer med katalysator. NO_x är däremot högre än i stort sett alla tillämpningar undersökta för ottomotorer.

Vid -7° C var emissionerna av HC och CO lägre än från ottomotorer med katalysator. NO_x-värdena var höga även vid den låga temperaturen.

Generellt sett gav MK 1 de lägsta emissionerna medan blandningen med RME kom på andra plats. För de katalysatorförsedda bilarna gav RME blandningen de lägsta emissionerna av partiklar. Detta torde bero på att RME i jämförelse med dieselolja ger upphov till lättlösligare organiska föreningar formeras runt partiklarnas kolkärlor. Dessa lösliga föreningar kan lätt oxideras i en katalysator.

Till skillnad från ottomotorerna är för dieselmotorer eten, propen och metan de dominerande icke reglerade emissionerna. Emissionerna av aldehyder är större för dieselmotorer än för ottomotorer. Yttertemperaturen vid kallstart spelar mindre roll för emissionerna av icke reglerade komponenter.

Sammanfattning

I nedanstående stapeldiagram summeras och sammanfattas resultaten för både reglerade och icke reglerade emissioner från samtliga körningar med hänsyn till drivmedel och temperatur.

Diagram 9.1 Summerade reglerade emissioner, högsta och lägsta värde

Diagrammen 9.1 och 9.2 finns endast i den tryckta versionen.

Diagram 9.2 Summerade icke reglerade emissioner högsta och lägsta värde

Diagram sid 117 och 118 i VTT-rapporten.

9.2.8 Fä lttest med rapsmetylester (RME) i Belgien

Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), Belgien, har tillsammans med AVEVE och som en del av EG:s Alternat program genomfört fä lttester med biodiesel (RME),³².

Försök genomfördes under två år med fem stycken lätta dieselbilar som i huvudsak drivits med hundraprocentig RME. Som referens kördes parallellt två bilar på dieselolja. Under försöket utvärderades aspekter som allmän påverkan på fordonen, förslitning, emissioner drivmedelsförbrukning m.m. i jämförelse med motsvarande data för de dieselojdrivna bilarna. Sammanlagt har de fem bilarna som drivits med RME kört drygt 300 000 km.

Försöken har genomförts utan att några tekniska problem har kunnat identifieras efter det att vissa gummidetaljer byttes ut för att anpassa bilarna till RME-drift. Några problem med kallstarter förelåg inte.

Testprogrammet visade att drift med RME i jämförelse med dieselolja gav något lägre effekt och lägre maximal hastighet. Någon ökad förslitning kunde inte påvisas.

Flera emissionstester utfördes på chassidynamometer. Först genomfördes referenskörningar för alla bilarna med dieselolja, varefter man för fem av bilarna övergick till drift med RME. Totalt genomfördes mätningar vid sex tillfällen på de bilar som drevs med RME.

Av nedanstående tabell framgår vilka de testade fordonen var.

Tabell 9.32 Förteckning över testade fordon

Car type	Year	Lic.plate	Fuel	Owner	Mileage Start	Mileage End	Code
VW Golf 1,9 D	1993	LSB 618	Biodiesel	VITO	35 000	90 000	Golf D ENE
VW Golf 1,9 D	1993	LPT 941	Biodiesel	VITO	16 000	60 000	Golf D MIE
VW Golf 1,9 D	1993	LSB 617	Diesel	VITO	0	79 000	Golf D MAT
VW Golf 1,9 TD	1994	NJK 361	Biodiesel	AVEVE	11 000	56 000	Golf TD HEK
VW Golf 1,9 TD	1994	NJK 377	Biodiesel	AVEVE	20 000	78 000	Golf TD VIE
R19 1,9 D	1990	JXE 475	Biodiesel	AVEVE	100 000	155 000	R19 BRU
R19 1,9 D	1991	KNA 443	Diesel	AVEVE	105 000	155 000	R19 BOO

I nedanstående fyra figurer redovisas den relativa minskningen av emissionerna i jämförelse med drift med dieselolja.

Figur 9.1 Skillnad i HC-emissioner vid drift med RME och dieselolja
($\frac{HC_{RME} - HC_{diesel}}{HC_{diesel}} * 100$)

Figureerna 9.1, 9.2, 9.3 och 9.4 finns endast i den tryckta versionen.

Figur 9.2 Skillnad i CO-emissioner vid drift med RME och dieselolja
($\frac{\text{CO}_{\text{RME}} - \text{CO}_{\text{diesel}}}{\text{CO}_{\text{diesel}}} * 100$)

Figur 9.3 Skillnad i NO_x-emissioner vid drift med RME och dieselolja
($\text{NO}_x \text{ RME} - \text{NO}_x \text{ diesel} / \text{NO}_x \text{ diesel} * 100$)

Figur 9.4 Skillnad i partikel-emissioner vid drift med RME och dieselolja (Prme-P diesel/P diesel *100)

Figurer sid 26-27 i VITO-rapport

Sammanfattningsvis visar mätningarna på att emissionerna av partiklar minskade med 10–60 % vid drift med RME i jämförelse med dieselolja. Bäst värden uppmättes för den bil som var turboladdad och försedd med oxiderande katalysator. Emissionerna av CO, HC och NO_x är jämförbara eller något lägre jämfört med drift med dieselolja.

Mätningarna visade också att en mindre ändring av bränslesprutningen minskade emissionerna av NO_x med 20–30 %. Dock ökade då övriga emissioner med 5–50 %.

9.3 Slutsatser

Ovanstående redovisade emissionsdata utgör ett brett och tämligen omfattande underlag för bedömning, såväl kvalitativt som kvantitativt, av de emissioner som kan uppkomma vid förbränning av olika drivmedel i otto- och dieselmotorer. Det ger också en bild av olika motorteknikers för och nackdelar samt inverkan av sådana faktorer som tillstånd (gasformigt eller vätskeformigt) för drivmedlet och inverkan av omgivningstemperaturen.

Det redovisade materialet skiljer sig enligt min uppfattning inte nämnvärt från resultaten från andra likvärdiga redovisningar.

Jag anser att det ovan redovisade resultaten tyder på att de alternativa drivmedlen i dagsläget i många tillämpningar medför mer eller mindre minskade emissioner av såväl reglerade som icke reglerade föreningar, jämfört med användning av dieselolja eller bensin.

I de fall att emissionerna för någon enskild parameter är högre än motsvarande vid användning av dieselolja eller bensin anser jag dock att den sammantagna emissionsbilden överväger till de alternativa drivmedlens fördel.

Även efter avgasefterbehandling med katalysator (ottomotorer) ger de alternativa drivmedlen något mindre emissioner. Skillnaden är då emellertid i så gott som samtliga fall näst intill marginell.

Av de olika uppskattningar som gjorts av de framtida emissionsnivåerna framgår att de alternativa drivmedlens försprång till dieselolja och bensin torde kvarstå, även om de i vissa fall minskar något.

På lång sikt torde dock enligt min uppfattning de alternativa drivmedlen ha en uppenbar möjlighet att i kombination med så kallad anpassad teknik utvecklas mot mycket låga emissionsnivåer, kanske även utan efterrening. Denna uppfattning bygger jag dels på de alternativa drivmedlens enkla struktur och homogena sammansättning

samt att dagens fordon för användning av alternativa drivmedel fortfarande är fabrikskonverterade fordon/motorer ursprungligen avsedda för drift med dieselolja eller bensin. När "nya" förbränningsmotorer utvecklats för drift med enbart ett specifikt alternativt drivmedel bör förutsättningarna vara goda till mycket låga emissioner.

De vätskeformiga drivmedlen ger vid kallstarter upphov till den helt övervägande delen av de totala emissionerna från användning av dem. Detta problem tror jag i relativt stor utsträckning kan minskas genom förbättrad motor/insprutningsteknik, nyutvecklade tätningsystem samt förvärmning av motor. Förvärmning av katalysator samt ny teknik som förkortar tiden tills det att katalysatorn "tänt" kan med stor sannolikhet ytterligare minska emissionerna. Detta till trots är det min uppfattning att de gasformiga drivmedlen även på lång sikt kommer att behålla ett visst övertag gentemot de vätskeformiga drivmedlen.

Emissionerna av CO₂ är naturligtvis helt beroende av vilken typ av råvara som används, fossil eller biobaserad. För de biobaserade drivmedlen är det dock viktigt att framställning och konvertering m.m. så långt det går sker med insats av biobaserad energi. I annat fall finns en risk för att nettotillskottet av CO₂ bara minskar marginellt eller i vissa extremfall rent av ökar, se kapitel 10 och 19.. Även ur energibalanssynpunkt är det viktigt att det för de drivmedel som kräver en stor insats av energi för framställning och konvertering, detta sker genom tillförsel av biobaserad energi, se kapitel 10.

Huruvida de lägre emissionsnivåer som finns för de alternativa drivmedlen i dag, och som anses finnas kvar även på längre sikt, är tillräckliga för en miljöklassning återkommer jag till i kapitlen 18 och 19. I detta sammanhang är det viktigt att komma ihåg att det inte bara är storleken på emissionerna utan även deras reaktivitet (påverkan på miljö och hälsa) som är av avgörande betydelse. Vidare är det enligt min mening viktigt att väga in klimatfrågor och frågan om förbrukning av ändliga resurser vid överväganden beträffande miljöklassning av de alternativa drivmedlen. Även arbetsmiljö och påverkan av spill och katastrofutsläpp bör vägas in.

10 Livscykelperspektiv på drivmedel

Mina sammanfattade slutsatser

För de försurande och övergödande föroreningarna saknar ett livscykelperspektiv någon större betydelse då 80–90 % av dessa emissioner kommer från förbränningen av drivmedlet. Detsamma gäller för emission av koldioxid från fossila drivmedel. För emission av koldioxid från biobaserade drivmedel är hela livscykeln av betydelse. Det är därför viktigt att de biobaserade drivmedlen produceras med så liten insats av fossil energi som möjligt.

En produkt eller en verksamhet ger nästan alltid upphov till miljö- och hälsopåverkan. Oftast avses påverkan vid användande av produkt eller utövande. För drivmedel är det den klimat-, miljö- och hälsopåverkan som uppstår på grund av emissioner från förbränningen av drivmedlet.

Den påverkan som man däremmed glömmar bort är den övriga påverkan under produktens eller verksamhetens hela livscykel från råvara till avfall, eller som man populärt uttrycker det från vaggan till graven. För biobaserade drivmedel sker en sådan påverkan redan vid odlingen av råvaran. Därtill kommer påverkan från bl.a. transport av råvara, konvertering av råvara till drivmedel och transport av drivmedlet till depå och därifrån till tankstation respektive användare. Motsvarande resonemang skall självfallet tillämpas på fossila drivmedel med det undantaget att produktionen av råvara får ersättas med utvinning och att konverteringen till drivmedel i vissa fall, som t.ex. för naturgas, ersätts av rening och uppgradering.

För att utröna en produkts eller verksamhets totala emissioner och/eller miljö- och hälsopåverkan, samt även energianvändning, brukar man genomföra vad som kallas en livscykelanalys (LCA). Det finns många sätt att göra en LCA. Detta medför att olika analyser av samma företeelse kan ge varierande resultat. Ett av de stora problemen är hur

man avgränsar livscykeln. Det vill säga var någonstans mellan "vaggan och graven" så tter man start- respektive stoppunkt för analysen samt vilka sidoaktiviteter och biprodukter tar man med i bedömningen. Ett annat problem är hur man gör de generaliseringar som oftast måste till för att en LCA rent praktiskt skall bli möjlig att genomföra.

10.1 Nordiska rådets riktlinjer för LCA

Nordiska Miljö ministerrådet initierade år 1991 ett projekt i syfte att bl.a. utarbeta ett ramverk för livscykelanalyser byggt på nordisk konsensus.

Slutrapporten redovisades år 1995, "Nordic Guidelines on Life-Cycle Assessment, Nord 1995:20. Arbetet har även presenterats i Naturvårdsverkets rapport 4537, Vä gledning för Livscykelanalyser LCA (sammanfattning av LCA-Norden).

De nordiska riktlinjerna för LCA bygger bl.a. på det arbete som bedrivits inom SETAC och ISO och som givit LCA-arbetet en fastlagd struktur, indelad i följande fyra huvudmoment:

- * **Mål och omfattning** där mål och syfte beskrivs samt också omfattning och begränsningar fastläggs.
- * **Inventeringsanalysen** som innefattar en material- och energiflödesanalys av de studerade systemen inom deras fastlagda systemgränser.
- * **Miljöpåverkansbeskrivningen** som inkluderar resursanvändning. Detta moment kan delas in i tre delmoment:
 - Klassificering
 - Karakterisering
 - Värdning
- * **Resultattolkning** där tolkningen av resultaten från ovanstående faser görs i relation till studiens mål med hänsyn tagen till osäkerheter och avgränsningar.

10.2 Livscykelanalys (LCA) av drivmedel

Det har under de senaste åren genomförts en rad olika livscykelanalyser (LCA) av drivmedel.

Magnus Blinge vid Institutionen för transportteknik, Chalmers Tekniska Högskola har på uppdrag av utredningen gjort en jämförande analys av producerade rapporter kring LCA av drivmedel,¹³ se kapitel 10.3. I rapporten diskuterar Blinge först LCA och metoden för

genomförande av en LCA för drivmedel. Hans slutsatser kan mycket kort sammanfattas enligt följande:

- * LCA kan fungera som hjälp vid miljömässiga överväganden och beslut.
- * Beslutsfattare och andra som använder resultaten av en LCA måste vara medvetna om att en LCA ofta innehåller vissa generaliseringar och avgränsningar. Oseriösa analyser och analyser som innehåller grova förenklingar kan ge fullständigt missvisande resultat.
- * Varje enskild LCA har brister. LCA är dock bättre än en analys som inte tar hänsyn till hela livscykeln.
- * En LCA måste vara verifierbar.
- * En LCA måste vara kontrollerbar.

Enligt Blinge kommer en LCA att vara påverkad av bl.a. följande bedömningar:

- * Antaganden gjorda i analysen
- * Definition av systemgränser
- * Val av marginal- eller medelvärden för tillgängliga data
- * Val av tekniknivå
- * Åder på ingående data

10.2.1 Metoder och systemavgränsningar m.m. för LCA av drivmedel enligt energilogistikmodellen

Magnus Blinge diskuterar även i sin rapport,¹³ den vid institutionen för transportteknik, Chalmers Tekniska Högskola, framtagna modellen för beräkning av ett drivmedels energianvändning och emissioner från källa till slutanvändning. Modellen har getts namnet energilogistikmodellen.

Energilogistikmodellen är baserad på tre vetenskapliga metoder inom området:

- * Systemangreppssätt
- * Logistik för tillverkande företag
- * LCA

Uppbyggnaden av modellen är tänkt att ge en visuell bild av ett produktionsflöde med hjälp av de tre för logistiken grundläggande

termerna transport, lagring och förädling. Detta kombineras sedan med materialets "statiska" tillstånd utöver själva materialflödet, dvs. råmaterial, tillsatser, biprodukter och slutanvändning. Med modellen kan samtliga drivmedelsalternativ kartläggas och indelas i delsystem. Varje delsystem kan analyseras med avseende på energianvändning och emissioner. Slutligen kan resultaten summeras till ett sammanlagt värde för respektive emission.

Nedan redovisas några för energilogistikmodellen grundläggande synsätt:

Systemgränser

Det är inte möjligt att generellt sett hitta en punkt i den fysiska framställningsprocessen som entydigt kan kallas startpunkt för produktion och som är rättsligt för samtliga drivmedelsalternativ. Modellens främre gränssnitt måste därför tillåtas variera från fall till fall.

Modellen börjar med de operationer som måste utföras för att råvaran skall finnas tillgänglig i de mängder som är aktuella för den kartlagda produktionen respektive framställningssättet. Råvaran följs sedan så långt bakåt i förädlingskedjan som operationer utförs för att bearbeta eller transportera drivmedelsråvara.

Råvaror

Råvarornas energiinhåll redovisas inte sammanslaget med andra energiinsatser i energibalansen. Redovisning sker av typen "Till 1 kWh förädlad drivmedel har använts 0,5 kg träråvara motsvarande 2,25 kWh". Ingen värdering görs av huruvida råvaran är bra att användas som drivmedel eller inte.

Tillsatser

Tillsatsernas energiinhåll redovisas vid sidan av råvarorna i resultatet. Tillsatsernas tillverkningsenergi ingår inte i drivmedlets energibalans. Visar det sig att tillsatsen har en signifikant inverkan på drivmedlets energibalans görs en analys även av tillsatsens tillverkningsprocess.

Biprodukter

Allt som utöver drivmedlet framkommer som ett resultat av processen kallas i modellen för biprodukter. Användaren beslutar om biprodukten är användbar eller inte. Dessa beslut grundar sig på en bedömning av om det är tekniskt möjligt och ekonomiskt realistiskt att använda biprodukten. Går biprodukten att använda belastas inte energi- och emissionsbalanserna. Finns det inte någon realistisk användning för biprodukten måste den betraktas som avfall och därmed belastas

drivmedlets balanser fullt ut.

Energi

Sättet på vilket energin har beräknats är en av de största skillnaderna till olikheter i resultaten i de LCA som utförts på drivmedel. Skillnaden mellan fossil och biobaserad energi är stor och tolkas ibland på olika sätt. Spillenergi som används i processen behandlas i princip på samma sätt som biprodukter. Emissioner från elproduktion är en annan fråga där oenighet ofta föreligger. I energilogistikmodellen har Sveriges genomsnittsproduktion används som beräkningsgrund för användel.

För att kunna diskutera och kvalitetsbedöma energiutnyttjandet har modellen även kompletterats med möjligheten till en exergianalys. Exergi är ett mått på en viss energimängds användbarhet och exergiverkningsgraden ger därför en bättre jämförelse mellan olika processer än vad energiverkningsgraden gör.

Energilogistikmodellens uppbyggnad stämmer överens med de nordiska riktlinjerna för LCA.

10.3 Jämförande analys av producerade rapporter kring LCA av drivmedel

Som framgått av föregående avsnitt har Magnus Blinge, Chalmers Tekniska Högskola, på uppdrag av utredningen gjort en jämförande analys av producerade rapporter kring LCA av drivmedel,¹³

Rapporten redovisas i sin helhet i separat bilagedel.

Totalt 21 rapporter har av Blinge bedömts med avseende på kontrollerbarhet, trovärdighet och jämförbarhet, se kapitel 10.2.1. Bedömningen har gjorts med utgångspunkt från den på institutionen framtagna energilogistikmodellen, se kapitel 10.2.1. Analysen gäller bara för drivmedel som kan användas i förbränningsmotorer.

Endast de reglerade emissionerna till luft, SO_x, NO_x, CO och HC samt CO₂, CH₄ och energianvändning har analyserats.

Rekommendationer gäller för svenska förhållanden och i fördraget existerande produktionssystem.

I många av rapporterna använder man sig av olika typer av omvandlingsfaktorer, t.ex. för att jämföra olika emissioners klimatpåverkan. Detta förenklar kvantifieringen av ett drivmedels miljö- och hälsopåverkan och därmed beslutsfattandet. Man måste dock vara medveten om den ofta stora osäkerheten i dessa omvandlingsfaktorer. Eftersom osäkerheten i data redan innan kan vara relativt stor bör man

enligt Blinge inte dra slutsatser om att ett drivmedel är bättre eller sämre än ett annat om resultaten baserat på omräkningsfaktorer och inte skiljer sig åt med mer än 25–30 %.

Genomgående bör, enligt Blinge, energislagen som används i processerna redovisas tydligare i analyserna. Ofta skiljer man på energi producerad av fossila råvaror och energi producerad av biobaserade råvaror men mycket sällan redovisas möjligheterna till att använda spillenergi eller biprodukter. Diskussion av användbarheten av energin (exergi) saknas också oftast helt. Detta kan ibland leda till resultat som i praktiken är helt felvisande. Exempelvis är en i olja eller bensin viss mängd bunden energi mycket mera användbar än motsvarande energimängd i form av en stor mängd kylvatten med en viss temperaturförhöjning, trots att den sammantaget lagrade energimängden är densamma.

Majoriteten av de emissioner som alstras från källor till användning (80–90 % av de försurande och övergödande emissionerna) uppkommer enligt Blinge vid förbränningen i motor. För fossila bränslen uppkommer även 80–90 % av CO-emissionerna vid förbränningen i motor. Den typ av motor respektive fordon som används som referens vid analysen är därför av stor betydelse.

Emissionsdatans exakthet är viktiga för resultatet av en analys. Skiljer det mindre än 10–15 % i ett speciellt emissionsvärde mellan två drivmedel är det enligt Blinge inte relevant att dra några slutsatser baserade på denna typ av emission.

10.3.1 Resultatsammanställning, diskussion och rekommendation

Blinge har efter genomgången av de aktuella rapporterna sammanställt de mest aktuella och trovärdiga uppgifterna för LCA av drivmedel.

I nedanstående tabell redovisas hans rekommendation för energianvändning och emissioner i enhet per megajoule (MJ) drivmedel för produktion av drivmedel.

Tabell 10.1 Sammanställning av de mest aktuella siffrorna för LCA av drivmedelsproduktion

<i>Enheter per MJ drivmedel</i>	Energi MJ	CO₂ g	SO_x mg	NO_x mg	CO mg	HC mg	CH₄ mg
Bensin ^a	0,20	15	30	50	10	50	30
Diesel ^b	0,12	10	20	45	7	40	15
LPG ^c	0,10	8	12	80	10	10	40
CNG	0,05	2	–	11	2	1	50
Bensin med MTBE/ETBE	0,15	8	25	25	10	270	–
Metanol (NG)	0,45	12	20	160	30	30	130
Metanol (Bio) ^d	1,18	14	4	140	40	25	–
	0,18*						
Etanol (Vete) ^e	1,46	32	23	270	200	90	–
	0,24*						
Etanol (Trä) ^f	2,10	22	41	260	270	140	–
	0,22*						
Biogas ^g	0,88	7	–	110	20	13	600
	–0,05*						
RME	1,48	30	10	190	40	30	55
	0,47*						

* Andel av energianvändningen som är fossil energi.

a) Reformulerad bensin.

b) "Miljö diesel".

c) LPG till 1/3 från raffinaderi och 2/3 från oljefält.

d) Produktion från salix.

e) Produktion från vete med halm som tillsatsenergi.

f) Produktion från salix.

g) Produktion från Lucern då biogas används i processen.

Energianvändningen och emissioner är alltså redovisade som den mängd energi som används och den mängd förorening som emitterats för att producera 1 MJ färdigt drivmedel.

I nedanstående tabell redovisas de enligt Blinge mest aktuella uppgifterna för energianvändning och emissioner från både produktion och användning av olika fordonsdrivmedel.

Tabell 10.2 Sammanställning av de mest aktuella siffrorna för LCA av drivmedelsproduktion och fordonsanvändning

<i>Enheter per fordonskilometer</i>	Energi MJ	CO₂ g	SO_x mg	NO_x mg	CO mg	HC mg	CH₄ mg
Personbil:							
Bensin	4,0	250	110	600	6000	1000	200
LPG	3,6	270	92	770	1700	720	170
Metanol (NG)	4,5	240	60	900	6000	300	430
Metanol (Bio)	6,7	45	12	800	6200	280	21
	0,5*						
MTBE/ETBE	2,9	200	–	450	1800	800	–
Buss:							
Diesel	17	1200	300	11000	600	1000	100
LPG	21	1300	490	5800	2700	1300	900
CNG	21	1150	–	6000	3000	390	6500
Metanol (NG)	24	1300	310	10500	2400	1000	2300
Metanol (Bio)	36	230	65	10200	2600	1000	50
	3,0*						
Etanol (Vete)	41	530	380	15400	5100	2100	–
	4,0*						
Etanol (Trä)	51	360	680	15200	6200	2800	–
	3,7*						
Biogas	35	130	–	7700	3600	600	14500
	0,2*						
RME	25	430	140	16000	1900	500	700
	6,9*						

* Andel av energianvändningen som är fossil energi.

Eftersom uppgifterna härstammar från olika rapporter med olika ålder, förutsättningar och tekniknivåer uppmanar Blinge dock till försiktighet vid användning av tabellen för direkta jämförelser mellan de olika drivmedlen. För jämförelser rekommenderas i stället antingen Ecotrafic AB:s rapport "Life of Fuels" eller DeLuchis rapport "Emissions of Greenhouse Gase from the Use of Transportation Fuels and Electricity". Ecotrafic AB:s rapport bedöms dock vara den för svenska förhållanden mest relevanta.

Nackdelen med dessa rapporter är emellertid att de är baserade på data från början av 90-talet. Under de fem år som sedan gått har teknikutvecklingen gått märkbart framåt, speciellt vad gäller

fordonsteknik. Detta gör att emissionsvärdena från användning i motor respektive fordon ofta är högre än vad som i dag kan uppnås med bästa teknik. Då huvuddelen av emissionerna kommer från förbränningen i fordonet gör det osäkerheten relativt stor även i dessa rapporter. Blinge rekommenderar därför att en helt ny LCA genomförs för de aktuella drivmedlen, eller att åtminstone den del som avser förbränningen i motorer uppdateras.

En tveksamhet med Ecotrafic AB:s rapport kan enligt Blinge även vara att den kreditering som gjorts av biprodukter kan vara felaktig. Detta då det kan finnas problem med att få avräkning för den totala mängden producerade biprodukter.

Blinge anser slutligen att det för kommande livscykelanalyser är viktigt att man i redovisningen skiljer på emissioner med global-, regional- och lokal påverkan. Störst brist hos de studerade rapporterna vad gäller denna fråga anser han vara att samtliga kolväteföreningar ofta redovisas sammanslagna till ett värde, trots att t.ex. deras cancerogena påverkan skiljer sig mycket kraftigt åt.

10.4 Life of Fuels

I kapitel 10.3.1 anges att Magnus Blinge, med vissa reservationer, hänvisar till bl.a. Ecotrafic:s rapport "Life of Fuels" för jämförelse mellan olika drivmedel.

Life of Fuels är resultatet av ett projektsamarbete mellan myndigheter och företag i syfte att utvärdera olika drivmedels energieffektivitet och emissioner sett i ett livscykelperspektiv. Efter en förstudie år 1990 genomfördes och redovisades arbetet år 1992. Projektet leddes och genomfördes i huvudsak av dåvarande Ecotrafic AB, ³⁹.

10.5 Ny livscykelanalys av drivmedel

Magnus Blinge har, med stöd från KFB:s Bioalkoholprogram, även genomfört en helt ny LCA för drivmedel enligt den tidigare nämnda energilogistikmodellen, ³⁴. Vid analysen har de allra senaste data för bl.a. emissioner från förbränning i motorer kunnat användas.

Rapporten redovisas i separat bilagedel.

Av rapporten framgår att skillnaderna på emissionsnivå och därmed även vad avser miljö- och hälsopåverkan mellan de olika drivmedelsalternativen har minskat de senaste åren. Utveckling av motorteknik, reningsteknik och effektiviseringar i processteknik kommer

troligen att medföra att skillnaderna i framtiden minskar ytterligare.

Mot denna bakgrund har Blinge valt ut tre frågeställningar som han anser som viktiga:

- * Skall man använda fossila eller icke fossila drivmedel?
- * Skall man tillverka metanol/DME eller etanol från cellulosahaltig råvara?
- * Vilka styrmedel behövs för att de låga emissionsvärden som är möjliga att uppnå skall realiseras?

Enligt Blinge är svaret på dessa frågor att en övergång till biobaserade drivmedel är nödvändig om emissionerna av CO₂ från transporter skall reduceras i större omfattning.

Det är vidare viktigt att utnyttja tillgänglig råvara på bästa sätt. För de biobaserade drivmedlen bör man då även titta på energiverkningsgraden och jämföra energiutbytet per hektar odlad mark för olika drivmedel (råvaror). Att redan nu peka ut ett drivmedel som bäst är något annat anser han dock som svårt då skillnaderna mellan de olika biobaserade drivmedlen är små. Dessutom är de data som finns tillgängliga relativt osäkra och behäftade med stora variationer.

Blinge betonar också behoven av ekonomiska styrmedel samt att välja olika drivmedel och motorteknik beroende på var emissionerna sker. För fjärrtrafik med tunga lastbilar bör energieffektivitet, låga NO_x-emissioner och biobaserade CO₂-emissioner premieras framför reduktion av buller och hälsosvårliga ämnen. För tätortstrafik bör prioriteringen vara den omvända. Ämnen med samtidig miljö- och hälsopåverkan, såsom t.ex. NO_x, bör minskas vid all trafik.

Inte heller bör man enligt Blinge jämföra verkningsgraden för fossila drivmedelssystem med verkningsgraden för biobaserade drivmedelssystem. I stället bör de jämföras var för sig beroende på att det handlar om energiråvaror av mycket varierande kvalitet och användbarhet.

En aspekt som enligt Blinge kan tala för metanol/DME som drivmedel är att det kan användas såväl i bränsleceller (metanol) som i dieselmotorer (DME) och ottomotorer (metanol). Metanol har dock negativa egenskaper som toxicitet och korrosivitet, vilket inte etanol har i samma utsträckning.

Biogas bör enligt Blinge i första hand tillverkas och användas lokalt där det finns lämplig råvara i form av avfall. När man studerar utfallet av en LCA, och då bl.a. emissionerna av metan, för produktion och förbränning av biogas är det enligt Blinge viktigt att tänka på att avfallet i annat fall troligen ändå hade bildat metan som släppts ut till

atmosfä ren. Genom förbränning minskas denna volym.

Raps betraktas som ett drivmedel med relativt lågt energiutbyte per hektar. Framställningsprocessen är dock enkel varför produktion med fördel kan ske i småskaliga anläggningar.

10.6 LCA av dimetyleter (DME)

Som ett examensarbete vid Institutionen för transportteknik, Chalmers Tekniska Högskola har Åsa Furnander genomfört en livscykelanalys för metanol och dimetyleter (DME) från naturgas och biomassa,³⁵.

Analysen är utförd enligt den tidigare nämnda energilogistikmodellen varför en jämförelse kan göras med bl.a. den studie som redovisats i kapitel 10.5.

I nedanstående tabell sammanfattas resultaten från den utförda analysen.

Tabell 10.3 Emissioner till luft från olika faser i den totala livscykeln för biobaserad DME (g/kWh, motor)

	CO ₂	CO	NO _x	SO _x	HC	CH ₄	N ₂ O	PM
Cultivation & harvesting	87,87	0,0935	0,4462	0,0027	0,0629	n d	0,0007	n d
Transport	8,09	0,0081	0,1294	0	0,0040	0	0,0004	n d
Produktion	8,52	0,1471	0,0928	0,0370	0,0647	n d	n d	0,0022
Distribution	25,82	0,0247	0,3689	0	0,0114	0,0007	0,0037	n d
End-use	0	2,200	1,50	0	0,200	n d	n d	0
TOTAL	130,30	2,47	2,54	0,040	0,343	0,0007	0,0048	0,0022

Tabell 10.4 Emissioner till luft från olika faser i den totala livscykeln för naturgasbaserad DME

	CO ₂	CO	NO _x	SO _x	HC	CH ₄	N ₂ O	PM
Extraction								
Preparation	22,56	0,0291	0,1385	0,0032	0,0180	0,0195	0,0004	n d
Transportation								
Produktion	148,78	n d	0,0326	n d	n d	n d	n d	n d
Distribution	12,91	0,0124	0,1845	0	0,0057	0,0004	0,0018	n d
End-use	610,00	2,20	1,50	0	0,200	n d	n d	0
TOTAL	794,25	2,24	1,86	0,0032	0,224	0,020	0,0022	0

Samtliga av utredningen studerade dokument och rapporter angående användningen av DME som drivmedel i dieselmotorer pekar på låga emissioner.

Den genomförda analysen tyder på att DME även sett i ett livscykelperspektiv och i jämförelse med MK 1 dieselolja har mycket låga emissioner av reglerade föroreningar. Ett undantag är emissionerna av CO. Anledningen till detta har inte kunnat klarläggas inom ramen för det föreliggande arbetet. Författaren har dock inte ansett resultaten som alarmerande då CO lätt reduceras med katalytisk avgasrening.

10.7 Slutsatser

Av de livscykelanalyser som genomförts för drivmedel och som sammanställts och utvärderats av Magnus Blinge samt den nya LCA som Magnus Blinge själv utfört på uppdrag av KFB anser jag att flera viktiga slutsatser kan dras.

Då 80 till 90 procent av de försurande och övergödande emissionerna kommer från förbränningen av drivmedlet anser jag det onödigt att i mitt fortsatta arbete anlägga ett livscykelperspektiv på dessa emissioner.

Ungefärliga samma proportioner kan antas för många av de oreglerade emissionerna. Det kan i vissa fall även vara en ännu större andel som härrör från förbränningen. För några av de oreglerade emissionerna kan

det dock finnas exempel på att tillverkningsprocessen är av större betydelse än förbränningen sett till den totala emissionen under drivmedlets livscykel. I detta sammanhang bör man dock komma ihåg att dessa föreningar primärt har en lokal påverkan på människors hälsa. Detta gör att livscykelperspektivet blir av mindre intresse. Det är inte den totala emissionen som är viktigast utan var den sker. Det är tveksamt om ett drivmedel skall belastas för emissionerna från produktionen om dessa nästan uteslutande påverkar ett geografiskt begränsat område. Dessa frågor bör i stället kunna lösas t.ex. genom reglering i tillståndsvillkor för miljöfarlig verksamhet.

För fossila drivmedel kommer 80 till 90 procent även av CO₂-emissionerna från förbränningen av drivmedlet. Inte heller här har alltså livscykelperspektivet en avgörande inverkan på emissionernas storlek.

För emissioner av CO₂ från biodrivmedel blir dock bilden annorlunda. Här är även emissionerna från odling och konvertering av råvara av betydelse. Ett livscykelperspektiv bör därför övervägas och ofta även anläggas vid bedömning av ett biodrivmedels CO₂-emissioner och därmed dess påverkan på växthuseffekten. För att de biobaserade drivmedlen, sett även ur ett livscykelperspektiv, skall ha en fördel vad gäller emissionerna av CO₂ är det viktigt att produktionen sker med så liten insats av fossil energi som möjligt.

Vad gäller övriga klimatpåverkande gaser och energieffektiviteten kan det för biobrännslena ibland vara av betydelse att man anlägger ett livscykelperspektiv. För emissionerna av metan från förbränning av biogas, producerat från avfall, bör man dock beakta att avfallet med största sannolikhet ändå hade brutits ned och därmed gett upphov till emissioner av metan.

Enligt Blinge minskar skillnaderna vad avser emissioner och därmed miljö- och hälsopåverkan mellan drivmedlen. I och med kraven på ur hälsö- och miljösynpunkt bättre bensin och dieselolja ökar dock behovet av att genom olika processer dela upp råoljan i fler och fler fraktioner samt att även genom olika åtgärder omforma de föreningar i oljan som har en större miljö- och hälsopåverkan än övriga till föreningar med mindre påverkan. Man kan översiktligt säga att det är frågan om att genom olika processer som t.ex. katalytisk krackning bryta upp ringformade föreningar i syfte att som slutprodukt få mättade och grenade kolkedjor. Detta kräver en större insats av energi och ger därmed även upphov till ökade emissioner från anläggningen (raffinaderiet) där processen sker. Därmed kommer enligt min uppfattning ett ökat behov att finnas av att, vid bedömningen av emissioner och energieffektivitet, se på hela livscykeln även för bensin

och dieselloja.

Det genomförda examensarbetet för DME tyder, liksom flera andra arbeten, på att DME har en god potential till låga emissionsnivåer.

11 Värdningsmatris för drivmedels påverkan på klimat, miljö och hälsa

Mina sammanfattade slutsatser

Arbetet med värdningsmatrisen är på många sätt unikt och kan tillsammans med andra arbeten inom området utgöra en mycket bra grund för ett fortsatt arbete med utvärderingen av drivmedels påverkan på klimat, miljö och hälsa. Av arbetet framgår tydligt att de biobaserade drivmedlen har tydliga fördelar med avseende på emissioner av växthusgaser. Vidare framgår att de gasformiga drivmedlen har fördelar ur såväl miljö- och hälsosynpunkt jämfört med de vätskeformiga.

Det finns enligt min uppfattning två huvudfrågor för utredningen att belysa:

- * De alternativa drivmedlens miljö- och hälsoeffekter i jämförelse med dieselolja och bensin.
- * En inbördes rangordning av de alternativa drivmedlen, med avseende på miljö- och hälsoeffekter.

I första hand bör naturligtvis detta göras för det aktuella dagsläget, där referenser bör om möjligt olika framtidsscenario redovisas och analyseras.

I kapitel 9 redovisas emissionerna vid användning av de alternativa drivmedlen i olika typer av fordon i dag, och i vissa fall även med en bedömning av troliga framtida emissionsnivåer. I kapitel 12 redovisas olika alternativa drivmedels påverkan på miljö och hälsa. I kapitel 13 redovisas vidare en bedömning av de olika drivmedlens utvecklingspotential med avseende på påverkan på miljö och hälsa, inklusive framtida emissionsscenario.

Vid det femte utredningsmötet, den 28 mars 1996, tillsattes en särskild arbetsgrupp inom utredningen. Gruppens uppdrag har varit att

ta fram en värderingsmatris för drivmedel samt att där efter med hjälp av denna försöka att sammanställa och bedöma de olika alternativa drivmedlens påverkan på miljö- och hälsa. Utvärderingen skulle i första hand ske i jämförelse med motsvarande emissioner/påverkan från dieselolja (MK 1) och bensin (MK 2). Matrisen avsågs i första hand tillämpas på de "rena" alternativa drivmedlen med insättning av i dag kända emissionsdata m.m. Om möjligt skulle matrisen där efter också användas för att bedöma olika blandbränslen.

Gruppen har bestått av Karin Kvist, Bilindustriföreningen, Kjell Lindqvist, LEA, Rolf Berg, SSEU, Hans-Åke Maltesson, SGC och Reino Abrahamsson, NV, samtliga experter inom utredningen. Från och med den 13 augusti har gruppen till sig adjungerat Roland Jarsin, SPI, även han expert inom utredningen.

Rapporten redovisas i sin helhet i separat bilagedel.

11.1 Avgränsningar och utgångspunkter för arbetet

Nedan redovisas de avgränsningar som gruppen själv gjort.

- * Miljöeffekter begränsas till sådana som orsakas av emissioner till luft.
- * I första hand studeras användningsfasen i fordon, livscykelperspektiv övervägs bara för CO₂ och några andra gaser med global och storregionala effekter.
- * Av klimatgaserna studeras i första hand CO₂ av fossilt ursprung.
- * Energieffektiviteten för kombinationen motor och drivmedel redovisas ej direkt.
- * I första hand behandlas "rena" drivmedel.
- * Blandbränslen med övervägande del av konventionella drivmedel (dieselolja eller bensin) kan tänkas behandlas i relation till det nuvarande miljöklassningssystemen för dieselolja eller bensin.

Förutom avgränsningarna har följande utgångspunkter angetts:

- * Drivmedelskvalitet ingår ej som parameter. Endast drivmedel för vilken en specificerad standard finns eller är nära förestående bör bedömas och utgående från dessa resultat eventuellt miljöklassas.
- * Jämförelserna utgår från allmänt använd modern och relativt bra motor- och avgasreningsteknologi för nya fordon.

- * Drivmedlens effekter på emissionerna bedöms utgående från data som är tillgängliga.
- * Föreningar och testresultat som ger kända signifikanta hälso- och miljöeffekter tas med.
- * Någon allmänt accepterad miljö- och hälsokostnadsvärderingsmodell av olika emissioner finns inte, varför en bedömning av totalpåverkan av drivmedel, från så att säga noll upp till maximal påverkan, inte görs.
- * Parametrarna delas in efter global, regional och lokal effekt.
- * Två matriser tas fram. En matris för lätta fordon med MK 2 bensin som norm och en för tunga fordon med MK 1 dieselloja som norm.
- * I matriserna redovisas emissionsnivåer i form av relativa värden i förhållande till normen. Normens relativtal sätts till 10.
- * Bedömningen av de alternativa drivmedlens miljö- och hälsopåverkan kan ske genom jämförelse mellan relativtalen. Jämförelsen relativt miljö- och hälsomål görs separat för global, regional och lokal påverkan.

11.2 Utformning av värderingsmatris

En miljöklassning av alternativa drivmedel är beroende främst av drivmedlens emissioner vid användning i motor/fordon.

Emissionsparametrar och tester som av arbetsgruppen, med i dag känd kunskap om bilavgaser, har bedömts som de mest betydelsefulla från miljö- och hälsosynpunkt redovisas i nedanstående tabell.

Tabell 11.1 Emissionsparametrar och tester av betydelse från miljö- och hälsosynpunkt

Globalt/klimat	Regionalt/miljö	Lokalt/hälsa
CO ₂ , koldioxid	NO _x , kväveoxider	aldehyder
CH ₄ , metan	ozon-reaktivitet * alt	PAH, polyaromater
N ₂ O, lustgas	VOC eller NMHC	partiklar
	SO _x , svaveldioxid	NO _x (NO ₂)
		VOC (NMHC)
		bensen
		1,3-butadien
		eten
		propen
		toluen
		biologiska tester
		(Ames, TCDD)
		CO, koloxid

*NMOG justerad med Reactivity Adjustment Factor grundat på ozonbildningspotentialen för bränsle/motorkombinationen

Endast de parametrar som i ovanstående tabell har markerats med fet stil har tagits med i de slutliga matriserna och värderingen. I första hand avser det reglerade emissioner samt sådana som har en signifikant inverkan på möjligheten att uppnå de av riksdagen satta nationella miljö- och hälsomålen.

Vissa andra emissioner har tagits med för helhetens skull men åsatts viktningsfaktor 0. Tester på biologisk aktivitet, som Ames test och TCDD, är med som översiktlig hälsosindikator.

I en del fall har inte tillräckligt med underlagsdata för vare sig de konventionella eller de alternativa drivmedlen varit tillgängliga. Så är t.ex. fallet med lustgas och vissa specifika kolväten. NMHC har valts i stället för NMOG som regional parameter för ozonbildningspotential då data över NMOG emissioner saknas för flera drivmedel. Den globala effekten av metan redovisas i form av en andel i de totala CO₂-ekvivalenterna.

Sambandet mellan VOC, HC, NMHC och NMOG är förvirrande för många varför en förklaring kan vara av värde. Med HC avses totalkolväten vilket betyder alla organiska ämnen med enbart kol och väte. NMHC (non methane hydrocarbons) är HC utom metan (CH₄). VOC (volatile organic compounds) är organiska ämnen inklusive sådana som

innehåller syre, som t.ex. aldehyder. NMOG (non methane organic gases) är VOC utom CH₄.

För andra emissioner som SO₂ anser gruppen att målen inte är svåra att nå varför dessa emissioner inte redovisats. För eten, propen och toluen saknas tillräckligt med data för att en utvärdering skall kunna göras.

Luftkvalitetsproblem avseende höga halter av CO är inte vanligt förekommande i Sverige. Enligt gruppen anser också Naturvårdsverket att det nationella målet för CO redan nåtts. Att parameteren ändå finns med beror på att det är en i bilavgaslagen reglerad emission. Om ett drivmedel ger upphov till en påtaglig ökning av CO-emissionerna bör det därför uppmärksammas.

Med rena drivmedel (kallas renbränslen i rapporten) avses i matrisgruppens arbete i princip drivmedel som är avsedda för speciellt utvecklade motorer. Undantaget rapsmetylester (RME) som i många fall kan användas direkt i nya motorer och som i vissa fall även kan användas direkt i äldre motorer. I gruppen rena drivmedel ingår etanol (E85, E100), metanol (M85, M100), RME, dimetyleter (DME), motorgas, naturgas och biogas.

Blandbränslen är blandningar av konventionella drivmedel (bensin eller dieselolja) och något av de rena drivmedlen, med det konventionella drivmedlet som huvudsaklig komponent. Till gruppen inblandningskomponenter i drivmedel räknas alkoholer och eterna MTBE och ETBE i bensin, alkoholer i dieselolja samt RME i dieselolja. Gränsen mellan blandbränslen och konventionella drivmedel sätts i dag genom specifikationen på bensin respektive dieselolja med tillhörande krav för miljöklassning. För metanol, motorgas och DME saknas jämförbara data i sådan utsträckning att det varit svårt att göra en fullständig bedömning av dessa drivmedels miljö- och hälsopåverkan.

11.3 Värderingsmatriserna

Värderingsmatriserna med relativa emissionsangivelser i förhållande till normgivande drivmedel redovisas nedan.

Emissionsjämförelserna avses utgå från moderna motorkoncept med modern efterbehandlingsutrustning, dock inte bästa tillgängliga teknik. Avsikten har varit att så realistiskt som möjligt återspegla miljö- och hälsoeffekter av alternativa drivmedel då de sätts in i dagens transportsystem. Närmare vad som avses med detta framgår av matrisgruppens slutrapport som redovisas i separat bilagedel till betänkandet.

Där redovisas också mer ingående gjorda avgränsningar, val av parametrar, drivmedelsstandard och förutsättningar för genomförande av körningar och mätningar m.m.

Fullständig förståelse av matriserna kräver i stor utsträckning att hela rapporten läses.

Matris 1: Relativ miljövärderingsmatris; Lätta fordon; Norm: Bensin – MK2, (utsläpp g/km för norm)
 Körcykeltest vid +20°C och -7°C har använts för jämförelser av emissioner
 Värden för understrukna bränslen gäller för användning i kompressionsmotor

Effekttyp	Utsläppstyp	Vikt- ning	Bensin MK2 norm (g/km)	Motorgas	Naturgas	Biogas	Etanol(E85) biobaserad	Metanol(M85) biobaserad	Metanol(M85) fossilbaserad	Diesellojla MK1	Rapsmetyl- ester
Globalt (klimat ozonned- brytning)	CO2 motor "	0/0/0	10 (185)	8–9	7	0	2 &	2 &		8–9	0
	CO2 LC "	1/0/0	10 (245)	8	7	1	2–(7)?	1–3		8–9	3–4
	CO2-ekv motor	0/0/0	10 (186)	8	7–8	0–1	2	2		8–9	0
	CO2-ekv LC	0/0/0	10								
Regionalt (försurning övergödning)	NOx	0/1/1	10 (0,15)	8–12 °	4–8 °	4–8 °	6–12 °	6–20 °	6–20 °	30–40	30–45
	NOx LC	0/–/0									
	NMHC	0/1/0	10 (0,2) °	3–6 °	2–4 °	2–4 °	7–15 °	6–20 °	6–20 °	4–7	3–7
	Partiklar	0/0/1	10 (0,01)	5–10 #	5–10	5–10	5–10 #	5–10 #	5–10 #	50–80	35–80
	PAH #	0/0/–#	10(1*10-5)	4–8 #	3–6 #	3–6 #	10-20 #	20-30 #	20-30 #	20-40 # <i>f</i>	10-20 #
Lokalt (hälsa, korrosion m m)	Aldehyder	0/0/1	10 (0,004)	5–10 #°	3–4 °	3–4 °	15–25 °	50-80 °	50-80 °	25–40 # <i>f</i>	25–40 #
	[Formaldehyd#]	[3]	[10 (0,004)]	[5–10]	[3–5]	[3–5]	[8–12]	[40–100]	[40–100]	[20–40]	[20–40 #]
	[Acetaldehyd#]	[1]	[10 (0,001)]	[5–10]	[1–2]	[1–2]	[100–200]	[3–7]	[3–7]	[30–50]	[30 –45#]
	Bensen	0/0/1	10 (0,01) °	1 #°	1 °	1 °	1–4 °	1–4 °	1–4 °	1–3	1 #
	Butadien	0/0/1	10 (0,001) °	1 #°	0 °	0 °	1–3 °	1–4 °	1–4 °	[5–15]	
	CO	0/0/0	10 (2,0)	5–10 #°	2–4 °	2–4 °	6–20 °	5–25 °	5–25 °	1–4	1–3

* Koldioxidequivivalent i 100-årsperspektiv

Få och osäkra värden

& Koldioxiden från bensin-andelen

° markerar var -7°C finns

f Ej MK1, utan europeisk std-diesel " Antropogena koldioxidutsläpp

Medelvärde Globalt	10	8	7	1	2–?	1–3	10	8–9	3–4
Medelvärde Regionalt	10	6–9	3–6	3–6	7–14	6–20	6–20	17–24	17–26
Medelvärde Lokalt	10	4–7 #	3–5	3–5	6–11	13–24	13–24	27–41	23–42

Matris 2: Relativ miljövärderingsmatris; Tunga fordon; Norm: Dieselolja – MK1, (utsläpp g/km för norm)

Chassiproov vid 20°C över Braunschweigcykeln har använts för jämförelse av emissioner. (ECE R 49-data som komplement i vissa fall, se matris-anvisningarna)

Värden för understrikt bränslen gäller för användning i tändstiftsmotor

Effekttyp	Utsläppstyp	Viktning	Dieselolja MK1 norm (g/km)	Etanol biobaserad	Metanol biobaserad	Metanol fossilbaserad	Rapsmetyl-ester	Dimetyl-eter	Motorgas	Naturgas	Biogas
Globalt (klimat, ozonnedbrytning)	CO ₂ motor "	0/0/0	10 (1200)	0	0		0	9	11	8–9	0
	CO ₂ LC "	1/0/0	10 (1440)	2–4	2	11–13	2–4	11	11	8–9	1–2
	CO ₂ -ekv mot	0/0/0	10 (1200)	0	0		0		10	9	0–1
	CO ₂ -ekv LC	0/0/0	10								
Regionalt (försurning, övergödning)	NO _x	0/1/1	10(10)	5–7 §	4–6 ¶#	4–6 ¶#	11–13 §	3–6 ¶#	3–5 #	3–5	3–5
	NO _x LC	0/–/0									
	NMHC	0/1/0	10 (0,1)	15–25 §	15–25 ¶#	15–25 ¶#	4–8 §	5–10 ¶#	8–12 #	5–10	5–10
	Partiklar	0/0/1	10 (0,1)	3–5	3–5	3–5 ¶#	8–20 §	3–6 ¶#	2–4 #	1–3	1–3
	PAH	0/0/1	10 (0,00003)	4–8			3–6 #			5–15	5–15
Lokalt (hälsa, korrosion m m)	Biol. aktiv. #	0/0/– #	10	20–30 #			16–30 #			2–10	2–10
	[Ames test]		[10(10 rev/m)]	[20–35]			[16–24]			[1–3]	[1–3]
	[TCDD]		[10 (3 ml/m)]	[20]			[22–30]			[5–15]	[5–15]
	Aldehyder	0/0/1	10 (0,02)	12–25			7–12	2–4 ¶#	3–4 #	3–4 #	3–4 #
	[Formaldehyd]	[3]	[10 (0,02)]	[5–15]			[7–12]			[3–4 #]	[3–4 #]
	[Acetaldehyd]	[1]	[10 (0,01)]	[60–80]			[5–12]			[1]	[1]
	CO	0/0/0	10 (0,4)	3–10 §	3–10 ¶#	3–10 ¶#	8–10	10–15 ¶#	5–10 #	2–6	2–6

* Koldioxidekvivalent i 100-årsperspektiv

§ Markering för var ECE R49 använts som komplement # Få och osäkra värden

¶ Endast ECE R49-data

" Antropogena koldioxidutsläpp

Medelvärde Globalt	10	2–4	2	11–13	2–4	11	11	8–9	1–2
Medelvärde Regionalt	10	10–16	10–15	10–15	8–11	4–8	6–8	4–8	4–8
Medelvärde Lokalt	10	6–11	–	–	7–13	–	–	3–7	3–7

11.4 Sammanfattning av utvärderingen för alternativa drivmedel

I de båda matriserna som redovisats har en sammanräkning i intervall gjorts av de olika relativtalen för respektive drivmedel och för respektive global, regional och lokal påverkan.

Viktning har skett beroende på om emissionsbegränsningar påverkar möjligheten att nå av riksdagen uppsatta nationella miljö- och hälsomål.

Matriserna skall så långt möjligt visa relationen mellan emissionerna från alternativa drivmedel och konventionella drivmedel av bästa miljöklass.

Matriserna redovisar de bästa bedömningar som kan göras i dag utgående från tillgängliga data och skall ses som levande dokument som kontinuerligt bör ses över och uppdateras i takt med ökande kunskaper och teknisk utveckling av motorer, avgasbehandling och drivmedel.

De stora intervallen återspeglar variationer i underlaget vilket bl.a. beror på att tester utförts under olika förhållanden med drivmedel av varierande kvalitet och även i olika motorer respektive fordon. Även det begränsade antalet tester och det begränsade antalet körda fordon i respektive test har bidragit till en relativt stor spridning i underlaget.

För framför allt tunga fordon medför skillnader i motor- och avgasreningsteknologi att en värdering av drivmedlets miljö- och hälsopåverkan blir svår. Den använda teknologin kan ha avsevärt större betydelse för emissionernas storlek och sammansättning än vad drivmedlet har.

Utgående från de redovisade intervallen för relativtalen har matrisgruppen dock ansett sig kunna dra följande översiktliga slutsatser beträffande påverkan på global, regional och lokal nivå.

Globala effekter:

De biobaserade drivmedlen bedöms ha tydliga fördelar med avseende på emissioner av växthusgaser. Värderingarna grundas här på en utredning speciellt utförd i samband med Alternativbränsleutredningen.

Regionala effekter:

De gasformiga drivmedlen bedöms ha en miljöfördel framför de vätskeformiga drivmedlen. RME synes ha i stort sett likvärdig miljöpåverkan via vägfordonsgaser som dieselolja (MK 1). Detta gäller såväl lättlätt som tunga fordon. Etanol synes ha i stort sett likvärdig miljöpåverkan som bensin (MK 2) i lättlätt fordon respektive dieselolja (MK 1) i

tunga fordon.

Lokala effekter:

De gasformiga drivmedlen bedöms ha en fördel i fråga om hälsoeffekter. RME och etanol indikerar i stort sett samma storleksordning på hälsoeffekter som de konventionella drivmedlen, jämfört sinsemellan på samma sätt som ovan för de regionala effekterna.

Slutsatserna beträffande regional och lokal påverkan från emissionerna av RME grundar sig på jämförelse med dieselolja.

Matrisgruppen påpekar också i rapporten att ett underlag för säkrare värdering kräver väl planerade jämförande tester som ger reproducerbara resultat, med användande av standardiserad drivmedelskvalitet och standardiserad motorteknologi både för alternativa drivmedel och för det normgivande konventionella drivmedlet.

I matriserna saknas blandbränslen och gruppen skriver att varje bränsleblandning måste bedömas var för sig i fråga om emissioner och påverkan på miljö och hälsa.

11.5 Slutsatser

Det utförda arbetet med förslag till värderingsmatris är enligt min uppfattning på många sätt unikt och väl värt att lyftas fram som ett grundläggande arbete av stort värde.

Att det inte ger ett klarare och tydligare utfall vid tillämpning på de olika alternativa drivmedlen beror i första hand på bristen av relevanta data. Tillgängliga data härrör vidare ofta från provkörningar/mätningar/tester m.m. som utförts under så olika betingelser att resultaten till liten del är jämförbara. Även det faktum att varje motormodell har sin egen emissionsbild gör att man vid sammanställningar av resultat från flera undersökningar, där fordonen inte varit identiska, får en relativt stor spridning av data. Att spridningen ökar med ökad informationsmängd behöver således inte betyda att resultaten är felaktiga eller irrelevanta utan kan även vara ett resultat av en komplex och svårbeskriven verklighet.

Jag delar bitvis de slutsatser som gruppen trots allt ansett sig kunna dra och kan konstatera att de i viss utsträckning överensstämmer med de slutsatser som jag, utgående från de data som redovisats i bl.a. kapitlen 9, 10, 12, 13 och 14, själv ansett mig kunna dra.

Jag anser att det vidare framgår att man med i dag tillgängliga data inte kan göra någon helt entydig uppdelning mellan de olika alternativa

drivmedlen utgående från påverkan på hälsa och miljö. Detta är även om samtliga gaser har emissionsfördelar såväl vad avser kallstarter som möjlighet till en mycket bra förbränning.

Resultatet av matrisgruppens arbete bör tillsammans med det i kapitel 14 redovisade arbetet från Roger Westerholm och Karl-Erik Egeback samt det PM för test av additiv till drivmedel för lätta fordon som Motortestcenter (MTC) i Jordbro tagit fram kunna utgöra en mycket bra bas för det fortsatta arbetet på detta område. Ett motsvarande PM för test av additiv till drivmedel för tunga fordon bör dock tas fram, och då lämpligen av MTC.

Därefter bör enligt min uppfattning grundstommen för matrisen i kombination med de övriga ovan redovisade arbetena vidareutvecklas för de rena alternativa drivmedlen. Samtidigt bör om möjligt även motsvarande arbete utföras för blandbränslen. Ett sådant arbete bör kunna åläggas lämplig myndighet eller en för uppgiften specifikt tillsatt utredning. Deltagarna i matrisgruppen eller andra personer från de intressegrupper/myndigheter de representerar bör därvid knytas till ett sådant arbete.

När detta arbete avslutats kan nya tester/körningar och emissionsmätningar utföras för de i dag aktuella alternativa drivmedlen i en sådan omfattning att matriserna kan förses med "nya" relativtal genomgående baserade på säkra emissionsdata.

Resultatet av arbetet kan vidare utgöra basen för de tester och emissionsmätningar samt, utgående från resultaten därifrån, den utvärdering/bedömning av nya alternativa drivmedel som krävs för ett ställningstagande till en eventuell miljöklassning av dem.

I avvaktan på att ett sådant arbete kan påbörjas bör lämplig myndighet, förslagsvis KFB, åläggas att kontinuerligt uppdatera matriserna med nya data i den takt och omfattning sådana kommer fram. Även till detta arbete bör deltagarna i matrisgruppen, eller andra personer från de intressegrupper/myndigheter de representerar, knytas.

På sikt bör systemet utvecklas med en miljö- och hälsokostnadsvärderingsmodell för de aktuella emissionerna. På så sätt kan förhoppningsvis till slut samtliga drivmedels totala miljö- och hälsopåverkan bedömas och anges i relation till ett opåverkat tillstånd. Ett sådant system bör kunna användas som en viktig del i arbetet med att ta fram ett nytt gemensamt miljöklassningssystem för samtliga befintliga och nya drivmedel oavsett fossilt eller biobaserat ursprung.

12 Drivmedels påverkan på miljö och hälsa

Mina sammanfattade slutsatser

De alternativa drivmedlen innebär i dagsläget i de flesta tillämpningar en minskad påverkan på miljö och hälsa i jämförelse med dieselolja och bensin. De alternativa drivmedlens försprång torde komma att kvarstå framöver även om de på lång sikt kan komma att minska något.

Förbränning av drivmedel (organiska föreningar) skall i det ideala fallet med fullständig förbränning ge upphov enbart till emissioner av koldioxid (CO_2) och vatten. Redan förbränningsluftens innehåll av kväve medför dock att det bildas kväveoxider (NO_x).

Det är vidare i stort sett omöjligt att i ett fordon uppnå en fullständig förbränning då de ständigt varierande driftbetingelserna gör att förbränningen inte fullt ut kan optimeras. Detta ger upphov till emissioner av oförbränt och ofullständigt förbränt drivmedel, i form av en mängd olika kolväteföreningar (HC) och kolmonoxid (CO). Likaså medför kallstarterna, som inte minst i stadstrafik kan stå för en betydande del av den totalt körda sträckan, ofullständig förbränning och därmed ökade emissioner av HC och CO.

NO_x ger förutom upphov till försurning och övergödning även effekter på hälsa genom irritation av luftvägar m.m. I första hand är det NO_2 som står för hälsoeffekterna. Av emitterat NO_x är cirka 90 % NO men detta ombildas snabbt i atmosfären till NO_2 .

Under inverkan av soljus bildar NO_x tillsammans med de lättflyktiga organiska föreningarna (VOC) dessutom ozon, som har en negativ påverkan på både hälsa och vegetation.

CO bildas vid all ofullständig förbränning av organiska föreningar. CO påverkar bl.a. blodets syreupptagandeförmåga och kan vid höga halter vara ett problem för personer med hjärt- och kärlsjukdomar. CO

bedöms dock inte som något stort problem i Sverige.

HC är en samlingsparameter för rena kolväteföreningar och utgör en del av VOC. Vissa av kolväteföreningarna har dokumenterad påverkan på hälsa (cancerframkallande och mutagena) såsom eten, propen, 1,3-butadien och bensen. För dessa emissioner finns oftast inget tröskelvärde då effekten upphör.

I samband med emissioner från förbränning av drivmedel och övriga bränslen brukar man också tala om svaveloxider (SO_x). Svaveloxiderna bidrar till försurningen av mark och vatten, korrodering av byggnader m.m. samt har även en negativ påverkan på hälsa genom irritation av luftvägar och lungfunktion. Emissionen av SO_x är enbart beroende av svavelhalten i det förbrända drivmedlet och kan inte påverkas med motorteknik eller katalysator. Svavelhalten har även en inverkan på emissionerna av partiklar. Partiklar från förbränning av drivmedel anses i viss utsträckning vara cancerframkallande. Detta beror bl.a. på partiklarnas förmåga att binda till sig polycykliska aromatiska kolväten (PAH), varav flera visat sig vara mutagena och cancerframkallande. Minskade svavelhalter innebär minskade emissioner av partiklar och därmed en minskad påverkan på hälsa. Låg svavelhalt är också ett krav om efterrening med katalysator skall tillämpas då svavel är ett s.k. katalysatorgift. Svavelhalten i dagens konventionella drivmedel och bränslen är oftast låg och i MK 1 dieselolja mycket låg.

Genom förbättrad motorteknik och införandet av renare drivmedel samt efterrening av avgaserna har storleken på emissionerna, räknat per fordonskilometer, minskat kraftigt framför allt under de senaste 7 till 10 åren. Det är emellertid viktigt att komma ihåg att detta inte nödvändigtvis är detsamma som att trafikens påverkan på hälsa och miljö har minskat i samma utsträckning. Emissionsminskningarna kan exempelvis i största utsträckning ha skett för de emissioner med minst miljö- och/eller hälsopåverkan. Dessutom har det totala trafikarbetet (antal körda kilometer) ökat och därmed även den totala mängden av emissioner.

Av kapitel 9 framgår att drift med alternativa drivmedel minskar de flesta emissionerna i jämförelse med användning av dieselolja och bensin. I vissa fall finns det dock redovisat en ökning av emissionerna. Detta gäller i första hand oförbrända alkoholer samt emissionen av aldehyder. Även för emissionerna av eten, propen och butadien kan dock en viss förhöjning noteras.

Metanol är humantoxiskt. Etanol har inte denna negativa egenskap. Etanol har dock vid ett stort intag viss narkotisk effekt.

Formaldehyd (uppkommer i första hand vid användning av metanol) anses som hälsovådlig och bedöms som cancerframkallande vid hög

exponering och i viss mån även allergiframkallande. Den andra vanligt förekommande aldehyden, acetaldehyd (uppkommer i första hand vid användning av etanol), har även den en påverkan på hälsa, även om den är mindre än för formaldehyd.

Påpekas bör dock att både alkoholerna och aldehyderna kan tas om hand i katalysator. Med utveckling av katalysatortekniken för emissioner från användning av alkoholer bör de aktuella emissionerna relativt snart kunna begränsas till mycket låga nivåer.

Även användning av dieselolja och bensin ger upphov till emissioner av aldehyder.

12.1 Hälsa- och miljöeffekter på grund av användning av alternativa drivmedel

De alternativa drivmedlens miljö och hälsoeffekter har undersökts i flera sammanhang varav några kommer att redovisas nedan.

Generellt kan man säga att de alternativa drivmedlens enkla sammansättning (oftast bara en enda förening med en till tre kolatomer) talar för att de lättare och fullständigare kan förbrännas och därmed torde ge upphov till emissioner i mindre omfattning. Likaså torde de ge upphov till enklare och därmed oftast mindre hälso- och miljöpåverkande emissioner vid ofullständig förbränning. De gasformiga alternativa drivmedlen förbränns däremot lättare och fullständigare än de vätskeformiga drivmedlen, med minskade emissioner som följd.

I den mån emissionerna består av oförbränt drivmedel bör det påpekas att:

- * Metanol visserligen är humantoxisk men kan, i de koncentrationer som det här kan bli fråga om, inte anses som hälsovådligt. Vidare har metanol låg atmosfärisk reaktivitet och bryts ned relativt lätt i såväl mark som vatten.
- * Etanol har i höga koncentrationer viss narkotisk effekt, dock inte i de koncentrationer som det här kan bli fråga om. Den atmosfäriska reaktiviteten är låg och etanol bryts ned relativt lätt ute i mark och vatten.
- * Etrarna metyl- och etyltertiärbutylterer (MTBE och ETBE) uppvisar inga allvarliga hälsoeffekter och har en relativt låg atmosfärisk reaktivitet. Nedbrytningen i vatten är dock långsammare än för alkoholerna. Viss ytterligare utredning kan vara befogad vad gäller etrarnas eventuella hälsoeffekter.

- * RME är vare sig giftig, allergiframkallande eller cancerogen och bryts lätt ned i mark och vatten.
- * Metan är inte giftig och har en mycket låg reaktivitet i atmosfären. Metan är däremot en kraftig växthusgas.
- * Inte heller propan (gasol) kan antas ge upphov till några miljö- och hälsoeffekter av betydelse.

Metanolens humantoxiska egenskaper gör att den bl.a. ur arbetsmiljösynpunkt bör hanteras på samma sätt som t.ex. bensin. För övriga alternativa växtskeformiga drivmedel är riskerna som är förenade med hantering av betydligt mindre omfattning än för bensin och i viss mån dieselolja. På grund av brandrisken bör dock metanol och etanol hanteras på samma sätt som bensin.

Spill eller katastrofutsläpp av de växtskeformiga alternativa drivmedlen är vidare av mycket mindre allvarlig omfattning än vid motsvarande utsläpp av bensin eller dieselolja eftersom nedbrytningen ute i mark och vatten går relativt fort. Endast då spill av metanol kan förorena en vattentäkt kan det finnas risk för en påverkan på hälsa. Metanol bör därför märkas både till färg och lukt.

Läckage av metan (biogas eller naturgas) eller propan (motorgas) utgör inte heller något stort hot mot miljö och hälsa. Gaserna, och då främst metan, är inte giftiga och har mycket låg atmosfärisk reaktivitet. Risk finns för explosion, se kapitel 4, varför gaserna märks med luktämnen så att läckage lätt upptäcks. Metan är även en kraftig växthusgas.

Då de alternativa drivmedlen innehåller mycket låga halter av svavel medför användning av dem mycket låga emissioner av försurande, korroderande och hälsopåverkande svavelföreningar. Likaså innebär den låga svavelhalten att emissionerna av partiklar minskar. Detta medför att även påverkan på hälsa minskar.

12.1.1 Hälsö- och miljöeffekter sammanställda av Ecotrafic R&D AB

Ecotrafic R&D AB har på uppdrag av utredningen sammanställt ett underlag rörande alternativa drivmedels miljö- och hälsoeffekter samt tekniker för produktion distribution m.m., ¹.

Tillgängliga mätdata har av Ecotrafic sammanfattats enligt följande:

- * NO_x -emissionerna från alkoholdrivna dieselmotorer är avsevärt lägre än vid dieseloljedrift. Även emissionerna från metangasdrivna fordon

är låga. I FFV-fordon med 3-vä gskatalysator minskar NO_x -emissionerna med ökande alkoholhalt i drivmedlet. RME-drivna fordon har i de flesta fall uppvisat högre emissioner jämfört med diesellojla.

- * Ozonbildande reaktiva organiska ämnen släpps ut i minst omfattning från metangasdrivna fordon, följda av metanoldrivna och därrefter etanoldrivna. RME synes inte leda till någon förändring.
- * Cancerframkallande ämnen släpps med de alternativa drivmedlen ut i väsentligt mindre grad än med bensin och diesellojla.

I nedanstående Figur redovisas en sammanställning över ozonpotentialen för olika organiska föreningar.

Figur 12.1 Ozonbildningspotential

Figuren finns endast i den tryckta versionen.

Cancerrisken från trafiken uppskattas utgående från emissioner av partiklar med PAH/PAC och gasformiga ämnen som bensen, 1,3-butadien, olefiner och aldehyder. Enligt Ecotrafic är inget av de alternativa drivmedlen, till skillnad mot bensin och dieselolja, i sig cancerogent. Motoralkoholerna ger dock upphov till något förhöjda emissioner av form- och acetaldehyd vid förbränning. Metangas ger endast spår av formaldehyd medan naturgas ger något eten som följd av innehållet av etan och propan i gasen.

Alla ämnen ger dock inte upphov till samma risk för cancer. Potentialen är olika och har kommit till uttryck i vägningsstal som måste användas för att kunna jämföra risken med olika drivmedel. I USA har man enligt Ecotrafic dragit slutsatsen att riskerna med alkoholer och framför allt metangas är betydligt lägre än för bensin och dieselolja. Denna bedömning grundas på vägningsstal som återges i tabellen nedan. Som framgår finns dock ingen enighet om hur stora vägningsstalen bör vara.

Tabell 12.1 Relativ cancerrisk för vissa kolväteemissioner

Bedömare* Ämne	US EPA	CARB	CAPCOA	"Sverige"
1,3-butadien	34	6	10	8
bensen	1	1	1	1
formaldehyd	1,6	0,2	0,45	3
acetaldehyd	0,27	0,1	0,1	—
eten	—	—	(5) ^o	2
propan	—	—	(0,2) ^o	0,3

^o beräkn. som 5 % av data för motsvarande epoxider

* US EPA: US Environmental Protection Agency

CARB: California Air Resources Board

CAPCOA: Calif. Air Pollution Control Officers Assoc.

"Sverige": Ehrenberg, Törnqvist, Strålningsbiol. inst, Sthlms univ.

Akuta hälsorisker och växtskador påverkas enligt Ecotrafic i gynnsam riktning genom introduktion av alternativa drivmedel.

Klimatpåverkan och då främst växthuseffekten är helt avhängig användandet av biobaserade drivmedel som inte ger ett nettotillskott (i förbränningsledet) av CO₂. Viktigt är dock att i produktionen använd

energi i så stor utsträckning som möjligt utgörs av biobaserad sådan. Ecotrafic påpekar även att emissionerna av andra växthusgaser som metan (CH_4) och dikväveoxid (N_2O) måste beaktas. Dock är dessa emissioner enligt Ecotrafic minst lika stora eller högre vid produktion av bensin och dieselolja från råolja.

I nedanstående stapeldiagram har Ecotrafic sammanfattat emissionerna av växthusgaser räknat i CO_2 -ekvivalenter.

Diagram 12.1 Drivmedelsemission av växthusgaser räknat i CO₂ ekvivalenter

Diagramet finns endast i den tryckta versionen.

I nedanstående två tabeller sammanfattar Ecotrafic sin syn på de alternativa drivmedlens miljö- och hälsoeffekter i jämförelse med drift med dieselolja och bensin.

Tabell 12.2 Bedömd relativ* inverkan av olika drivmedel för tunga fordon på hälso- och miljöeffekter

Drivmedel ¹	Fossil energianvändning (hela kedjan)	Försurning ²⁾	Hälsa, akut ³⁾	Hälsa, kronisk ⁴⁾	Ozonpotential ⁵⁾	Växthuspotential ⁶⁾
Dieselolja mkl	0	0	0	0	0	0
Biogas	++	++	++	++	++	++
Naturgas	0	++	++	++	++	0
Biometanol	++	++	+	+	++	++
Metanol från naturgas	-	++	+	+	++	0
Bioetanol	++	+	+	+	+	++
RME	+	0	0	0?	+?	+

*) 0 för dieselolja, + betydligt bättre än, ++ betydligt bättre än, - sämre än,

1) Värdena gäller för fordon som är utrustade med en katalysator som reducerar utsläppen av kolväten och kolmonoxid

2) Kväve och svaveloxider, lokalt och i hela kedjan

3) CO, kväve- och svaveloxider, partiklar lokal (luftkvalitetsriktvärden), aldehyder

4) PAC, bensen, gasformiga olefiner, form- och acetaldehyd (sammanvägda)

5) Organiska ämnen (VOC/vägda), CO, NO_x

6) CO₂ (fossil), CO metan dikväveoxid (N₂O), VOC och NO_x (vägda)

Tabell 12.3 Bedömd relativ* inverkan av olika drivmedel för personbil på hälso- och miljöeffekter

Drivmedel ¹	Fossil energianvändning (hela kedjan)	Försurning ²⁾	Hälsa, akut ³⁾	Hälsa, kronisk ⁴⁾	Ozonpotential ⁵⁾	Växthuspotential ⁶⁾
Bensin	0	0	0	0	0	0
metan	++	-	++	++	++	++
Biogas	+	0	++	++	++	+
Naturgas	++	-	+	+	++	++
Biometanol	0	-	+	+	++	0
Metanol						
från naturgas	++	-	+	+	+	++
Bioetanol						

*) 0 för dieselolja, + betydligt mindre, ++ betydligt större, - större

1) Värdena gäller för fordon som är utrustade med en trevägs katalysator, som reducerar utsläppen av organiska ämnen, kolmonoxid och kväveoxider

2) Kväve och svaveloxider, lokalt och i hela kedjan

3) CO, kväve- och svaveloxider, partiklar lokal (luftkvalitetsriktvärden), aldehyder

4) PAC, bensen, gasformiga olefiner, form- och acetaldehyd (sammanvägda)

5) Organiska ämnen (VOC/vägda), CO, NO_x

6) CO₂ (fossil), CO metan dikväveoxid (N₂O), VOC och NO_x (vägda)

12.1.2 Miljö- och hälsoeffekter på grund av användning av alternativa och konventionella drivmedel, sammanställt för IEA

Inom International Energy Agency (IEA) finns en speciell överenskommelse beträffande alternativa drivmedel (Alternative Motor Fuels (AMF)), se kapitel 9.

I annex, nr. VII, under AMF behandlas utvärdering och jämförelse av miljö- och hälsopåverkan från användning av alternativa och konventionella drivmedel. Arbetet har letts och rapporten utarbetats på

Oak Ridge National Laboratory (ORNL) i USA, ³⁰.

De studerade drivmedlen av betydelse för utredningen är blyad- och reformulerad bensin, dieselolja och reformerad dieselolja, metanol och etanol samt komprimerad naturgas och motorgas.

Nedan sammanfattas kort resultaten från detta arbete.

EMISSIONER FRÅN FORDON

Av rapporten framgår att man anser att det finns teknik för att skapa lågemitterande lätta fordon som kan drivas med alternativa drivmedel. De gasformiga drivmedlen har en klar fördel över de vätskeformiga sett till emissioner vid kallstart. Detsamma anser man gäller för bensin jämfört med alkoholer, dock kan utvecklad katalysator- och insprutningsteknik reducera detta försprång. Slutligen framhålls att de gasformiga drivmedlens fördel beträffande lägre emissioner av hälsopåverkande föroreningar.

VÄXTHUSEFFEKTEN

Av rapporten framgår att man anser att alkoholer som producerats från träråvara har den största potentialen till minskad påverkan på den globala växthuseffekten. Så småningom ur detta perspektiv anses vara metanol från kol medan övriga alternativ intar en mellanställning.

NEDBRYTNING AV STRATOSFÄRISKT OZON

Av rapporten framgår att nedbrytningen av stratosfäriskt ozon inte är en fråga kopplad till användningen av alternativa drivmedel.

FÖRSURNING

I rapporten dras inga andra slutsatser för alternativa drivmedel än att emissionerna av svaveloxider beror på innehållet av svavel i det aktuella drivmedlet samt att man för biobaserade drivmedel även måste beakta emissioner som härrör från produktion och användning av gödselmedel.

ATMOSFÄRISK REAKTIVITET OCH OZONBILDNING

Atmosfärisk reaktivitet är ett mått på potentialen för hur mycket ozon som kan bildas. Ozon bildas genom reaktion mellan NO_x och lättflyktiga organiska föreningar (VOC) i närvaro av soljus (UV-strålning) och har en negativ påverkan på hälsa och grödor. I rapporten avses bildning genom användningen av ett visst drivmedel.

Det finns flera sätt att mäta denna reaktivitet. Vid beräkningen kan man använda sig av bl.a. experimentella data, emissionsdata och tester på dessa emissioner samt fotokemiska modellberäkningar. I rapporten redovisas bl.a. den bedömning som California Air Resources Board (CARB) gjort för alternativa drivmedel i jämförelse med bensin. CARB:s bedömning redovisas i tabellen nedan.

Tabell 12.4 Relativ ozonbildningsreaktivitet för emissioner från alternativa och konventionella drivmedel

Fuel	Reactivity/gram (exhaust + evaporative NMVOC)
Gasoline (indolene)	1
E95	0.84
E85	0,81
M85	0.73
Methanol	0.54
LPG	0.83
CNB	0.44

Sammanfattningsvis sägs att det råder brist på relevanta data men att den generella trenden verkar vara att alternativa drivmedel minskar emissionerna av VOC och NO_x och därmed bildningen av ozon.

HÄLSOEFFEKTER

Kolmonoxid (CO)

Kolmonoxid påverkar blodets syreupptagande förmåga och kan bidra till utvecklandet av hjärt- och kärlsjukdomar. Alternativa drivmedel samt reformulerad bensin och dieseldiselsolja ger genomgående upphov till minskade emissioner av CO, jämfört med vanlig bensin (blyad eller oblyad). I första hand påverkas människor som arbetar eller av annan anledning vistas i slutna utrymmen som t.ex. parkeringshus och trånga gator med hög trafikintensitet och därmed höga koncentrationer. En utsatt grupp är t.ex. trafikpoliser. Framför allt kan personer med hjärt- och kärlsjukdomar drabbas av ökade besvär.

Aldehyder

Formaldehyd är både mutagen och cancerogen samt kan ge upphov till allergiska reaktioner. Aldehyder finns i avgaserna från fordon men kan också bildas genom sekundära reaktioner av andra avgaskomponenter ute i atmosfären. För bensindrivna bilar dominerar ofta den sekundära bildningen medan det för alkoholdrivna bilar är det omvända förhållandet.

Undersökningar indikerar enligt rapporten att emissionerna av aldehyder från alkoholdrivna fordon är klart högre än för drift med bensin. För reformulerad bensin och komprimerad naturgas är emissionerna av aldehyder något högre. För dieseldiselsolja och motorgas antar man att emissionerna av aldehyder är nära noll.

Bly

De alternativa drivmedlen innehåller i likhet med reformulerad bensin låga halter av bly. Några tillsatser av bly sker inte till vare sig bensin eller de alternativa drivmedlen. Emissioner av bly är därför inte relevanta i detta sammanhang. Därremot kan det vara av intresse vid eldrift, på grund av användning av blybatterier och därtill kopplade frågor om utvinning, produktion och destruktion.

Kväveoxider (NO_x)

Kväveoxider är även vid relativt låg koncentration irriterande på luftvägarna. Enligt rapporten finns det tecken på att även långtidsexponering för låga koncentrationer kan ge en ökad känslighet för bakterieinfektioner.

Emissioner av NO_x är svåra att bedöma enbart utgående från val av bränsle. Reaktionsvägarna är komplicerade och valet av motorteknik och förbränningsbetingelser är av avsevärd betydelse.

Enligt rapporten har dock alkoholerna potential att minska emissionerna av NO_x.

Ozon

Ozon kan påverka lungkapaciteten bl.a. genom ansamling av lungvävnaden samt genom att öka lungornas känslighet för andra föroreningar och allergener. Astmatiker är speciellt känslig för exponering av ozon som ökar deras känslighet för inandade allergener.

Ozon bildas som redan påpekats genom reaktion mellan NO_x och VOC under inverkan av solljus (UV-strålning). Alkoholer och komprimerad naturgas har ofta en potential för att minska emissionerna av NO_x och därmed ofta bildningen av ozon.

Partiklar

Partiklar förknippas ofta med cancer och lungsjukdomar. Flera undersökningar visar på ett samband mellan emissioner av partiklar och en ökad frekvens av sjukdomar i luftvägarna samt även en ökad dödlighet vid höga koncentrationer.

Förbränning av såväl vanlig som reformulerad diesel ger enligt rapporten upphov till ökade emissioner av partiklar jämfört med förbränning av bensin, medan förbränning av metanol och etanol samt motorgas och komprimerad naturgas ger emissioner nära noll. Vid all förbränning uppkommer dock emissioner av bl.a. partiklar till följd av att även viss mängd av smörjoljan förbränns.

Svaveloxider (SO_x)

Enligt rapporten finns det undersökningar som visar på ett samband mellan emissioner och koncentrationen av svaveldioxid och andnings-svårigheter.

Det finns i stort sett inga emissioner av svaveloxider från förbränning av metanol eller etanol. Då remot kan produktion av metanol från kolgenererad syntesgas ge upphov till emissioner av svaveloxider från produktionen, såvida inte långtgående reningsteknik tillämpas.

Svavelföreningar avlägsnas i stort sett helt från motorgas och koncentrerad naturgas. Detta för att i första hand minimera risken för korrosion.

Lättflyktiga organiska föreningar (VOC)

Förutom de risker som kan vara förenade med specifika föreningar som kan vara mutagena och även cancerogena så är det huvudsakliga problemet med VOC att det är en huvudfaktor vid bildningen av ozon.

Upptagning genom huden

Metanol, bensin och dieselolja är irriterande för ögon och hud. Etanol (med undantag för denatureringsmedlen), motorgas och komprimerad naturgas är i stort sett inte irriterande för huden. Gaserna kan dock ge upphov till frostsador vid hudkontakt.

Metanol kan liksom komponenterna i bensin och dieselolja upptas genom huden och ge upphov till toxiska effekter.

Cancerogenicitet

All bensin och dieselolja innehåller cancerframkallande ämnen. Reformulerad bensin innehåller dock mindre av det cancerframkallande ämnet bensen. Metanol, etanol och komprimerad naturgas innehåller i stort sett inga cancerframkallande ämnen. Motorgas kan innehålla låga halter av propen och butadien, vilka är mutagena.

Vid förbränning ger de alternativa drivmedlen upphov till mycket låga emissioner av partiklar. Alkoholerna ger dock upphov till emissioner av bl.a. aldehyder av vilka formaldehyd visat sig vara cancerogena.

12.1.3 Bedömning av hälsorisker från användning av etanol som drivmedel för bussar, sammanställning på uppdrag av KFB:s Biodrivmedelsprogram

Institutet för Miljömedicin (IMM) har på uppdrag av Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) gjort en studie avseende hälsorisker vid användning av etanol som drivmedel för bussar,³¹. jämförelse har gjorts med motsvarande hälsopåverkan vid användning av dieselolja i bussar.

Utgående från emissionsdata som tagits fram vid Luleå Tekniska Högskola och AB Svensk Bilprovning Motortestcenter i Jordbro har Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) gjort modellberäkningar för koncentrationen i fem typiska storstadsområden, två i Stockholm och tre i Norrköping.

Utvärderingen av hälsorisker fokuserades på de emissioner som bedömdes som potentiella hälsorisker vid användning av etanol som drivmedel. De utvalda emissionerna var etanol, metanol, ättiksyra, butadien, eten, propen, och aldehyderna formaldehyd, acetaldehyd och acrolein. Även vissa emissioner som normalt återfinns i avgaserna från drift med dieselolja och bensin och som därför bedöms som hälsorisker har utvärderats. Exempel på sådana är bensen, PAH, NO₂ och partiklar.

De genomförda modellberäkningarna med efterföljande riskvärdering har resulterat i nedanstående tabell som sammanfattar bedömningarna för de tretton utvalda emissionerna.

Tabell 12.4 Jämförelse av hälsorisker mellan etanol- och diesellojje-drivna bussar

	Type of effect	Critical organ	Health risks		Comparasion of concentration between ethanol- and diesel-fuelled buses
			Ethanol fuelled buses	Diesel fuelled buses	
Ethanol	Inflammation	Airways	<i>a</i>	<i>a</i>	
Methanol	Inflammation	Eye, upper airways	<i>a</i>	n.e.d. ¹⁾	
Acetic acid	Inflammation	Upper airways	<i>a</i>	<i>a</i>	
Butadiene	Tumour	Several organs	<i>b+</i>	<i>b</i>	About 2 times higher concentration for ethanol
Ethene	Tumour	Several organs	<i>a+</i>	<i>a</i>	About 10 times higher concentration for ethanol
Propene	Tumour	Several organs	<i>a+</i>	<i>a</i>	About 10 times higher concentration for ethanol
Acetaldehyde	Inflammation, Tumour	Eye, upper airways	<i>a+</i>	<i>a</i>	4-8 times higher concentration for ethanol
Formaldehyde	Inflammation, Tumour	Eye, upper airways	<i>a</i>	<i>a+</i>	1.4–5 times higher concentration for diesel
Acrolein	Inflammation	Eye, airways	n.e.d. ¹⁾	<i>a</i>	
Benzene	Tumour	Bone marrow, lymph system	n.e.d. ¹⁾	<i>a</i>	
Benzo(a)pyrene	Tumour	Airways	<i>a</i>	<i>a</i>	
NO ₂	Inflammation	Lung, airways	<i>b</i>	<i>b+</i>	1.6–1.8 times higher concentration for diesel
Particles	Inflammation, tumour	Lung, airways	<i>a</i>	<i>a+</i>	5–10 times higher concentration for diesel

1) no emission data given

Sammanfattningsvis är det endast för två av emissionerna som gränsvärdet alternativt lågrisknivåer överskreds. Detta sker för butadien och kvävedioxid (NO₂).

Man framhåller dock här att underlaget för bedömning av lågrisknivån för butadien är ett tämligen begränsat antal djurförsök och därmed behäftad med osäkerhet. För NO₂ finns det däremot ett stort antal experimentella data för både djur och människor, inklusive epidemiologiska studier att bygga antagandena på. Vidare har effekter på människor kunnat påvisas vid koncentrationer nära gränsvärdet. Detta innebär att om gränsvärdet för NO₂ överskreds så finns det en klar risk för påverkan på hälsa hos människor. Ett överskridande av lågrisknivån för butadien innebär inte lika säkert en hälsopåverkan.

Mot bakgrund av detta bör störst vikt läggas vid överskridandena av gränsvärdet för NO₂.

Enligt författarna är det vidare viktigt att upmärksamma att bedömningen genomgående baserar sig på data behäftade med en mer eller mindre stor osäkerhet. Vidare bygger bedömningen på de tretton utvalda föreningarna. Övriga föreningar eller eventuella synergieffekter har inte bedömts.

Man framhåller även att tekniken för etanolmotorer befinner sig på ett helt annat utvecklingsstadium än tekniken för motorer drivna med dieselolja samt att utvecklingen av etanolmotorer och katalysatorrening för avgaser från etanolmotorer bör ha en betydligt större utvecklingspotential, till bl.a. minskade emissioner, än motsvarande för motorer drivna med dieselolja.

12.1.4 Slutsatser

Av de slutsatser som redovisas i kapitel 9 framgår att jag anser att de alternativa drivmedlen i de allra flesta fall ger upphov till mindre emissioner än vad som är fallet vid drift med dieselolja och bensin. Detta talar för att de alternativa drivmedlens påverkan på miljö- och hälsa är mindre än för diesel och bensin. En sådan slutsats förutsätter naturligtvis att det rör sig om enbart kvantitativa förändringar av emissionerna och inte kvalitativa sådana. Så är långt ifrån alltid fallet.

Från de ovan redovisade undersökningarna framgår enligt min mening dels att de alternativa drivmedlen i de flesta tillämpningar, om än i begränsad omfattning, har en mindre påverkan på miljö och hälsa än vad som är fallet vid drift med dieselolja och bensin. Detta anser jag bero såväl på de minskade emissionerna som deras sammansättning. Dvs. oavsett de minskade emissionerna så har avgaserna från drift med

de alternativa drivmedlen en mindre miljö- och hälsopåverkan, är mindre biologiskt reaktiva, jämfört med dieselolja och bensin.

Detta torde så vitt jag kan bedöma i första hand bero på att de till sin sammansättning mycket enkla alternativa drivmedlen är lättare att förbränna i jämförelse med dieselolja och bensin samt att emissionerna av oförbränt drivmedel eller delvisförbränt drivmedel har en mindre biologisk reaktivitet.

Vad beträffar de alternativa drivmedlens miljö- och hälsoeffekter i ett längre perspektiv delar jag uppfattningen att det finns en stor potential till utveckling/förbättring av motor/bränslekonceptet för dessa motorer. Motsvarande möjlighet till förbättringar för drift med dieselolja och bensin torde inte vara lika stor, se kapitel 13. Därmed bör de fördelar som de alternativa drivmedlen i dag kan uppvisa jämfört med dieselolja och bensin i vart fall inte minskar i framtiden. Möjlighet finns också till att deras fördelar jämfört med dieselolja och bensin förstärks, se kapitel 13.

Vid drift med alkoholer uppstår i de flesta fall förhöjda emissionsvärdet för aldehyder. För åtminstone formaldehyd innebär det en ökad risk för påverkan på hälsa. Det är dock min uppfattning att emissionerna av aldehyder inom en snar framtid och i mycket stor utsträckning kommer att kunna elimineras med hjälp av nya specialutvecklade katalysatorer.

Huruvida de alternativa drivmedlens, i jämförelse med dieselolja och bensin, mindre påverkan på miljö och hälsa är tillräckligt för en miljöklassning återkommer jag till i kapitlen 17, 18 och 19.

13 Utvecklingspotential hos de alternativa drivmedlen

Mina sammanfattade slutsatser

Biogas är det drivmedel som ur alla aspekter har de lägsta emissionerna och den minsta påverkan på såväl klimat som miljö och hälsa. I övrigt framstår klart de gasformiga drivmedlens emissionsfördelar jämfört med de vätskeformiga.

13.1 Konventionella drivmedel

I många sammanhang framhålls utvecklingspotentialen för de konventionella drivmedlen bensin och dieselolja, vad gäller möjligheten att genom förändring av drivmedlens egenskaper minska emissionerna av miljö- och hälsopåverkande ämnen.

De konventionella drivmedlen består av blandningar av en mängd olika organiska kolväteföreningar. Föreningarna består ofta av relativt långa grenade kolkedjor. Det finns dock även såväl cykliska som polycykliska aromatiska kolväten i drivmedlen. Genom att ta bort sådana föreningar som har känd påverkan på miljö och hälsa kan man minska risken för en påverkan av emissioner av oförbränt drivmedel. Likaså kan man genom förändring av drivmedlens sammansättning påverka vissa av deras egenskaper som t.ex. viskositet, ångtryck, oktantal, cetantal m.m. På så sätt kan man minska emissionerna av föreningar som kan uppstå vid ofullständig förbränning och som ofta har en påverkan på miljö och hälsa.

Sedan sextiotalet har miljöfrågorna alltmer kommit att integreras i industrins utveckling, såväl i den direkta påverkan från anläggningar som produkternas miljöegenskaper. Detta har medfört att dagens raffinaderier är betydligt mindre miljöstörande samtidigt som de producerar produkter med väsentligt förbättrade miljöegenskaper.

Under slutet av åttiotalet och början av nittiotalet har mycket gjorts för att förbättra de konventionella drivmedlen. Miljöklassning och där till differentierade punktskattesatser har införts för både dieselolja och bensin och i dag så ligger stort sett bara bensin av dagens bästa miljöklass (MK 2). Även en mycket stor del av den sålda dieseloljan är av högsta miljöklass (MK 1). Detta har medfört att emissionerna från vägtrafik minskat kraftigt och därmed även sektorns miljö- och hälsopåverkan.

Efter nu genomförda förbättringar av de konventionella drivmedlen är dock ytterligare förbättringar inte lika lättare att genomföra. De kräver dessutom relativt kraftiga förändringar vid raffinaderierna vilket i de flesta fall är mycket kostnadskrävande. Dessutom kvarstår det faktum att man vid produktion av bästa och näst bästa konventionella drivmedel får en större och större post av restprodukter (tung oljefraktioner). För att totalt sett uppnå lönsamhet för raffinaderiet, måste man hitta avsättning även för dessa produkter. Detta kan i viss mån ske genom så kallad krackning (ofta katalytisk) varvid erhålles en lätt oljefraktion som kan användas även i de bästa kvaliteterna för dieselolja och bensin.

Fortfarande kvarstår dock att mängden restprodukter trots allt ökar och att de till slut måste tas om hand på något sätt. Risken finns att de så ligger till andra länder med mindre stränga miljökrav för fordonsdrivmedel. Vidare är katalytisk krackning och andra tekniker som finns för att bryta ner de tyngre fraktionerna till lättare sådana ofta energikrävande. Förutom att detta verkar förordande på slutprodukten så motverkar det i viss mån även syftet med att ta fram bästa drivmedelskvaliteter. Emissionerna flyttas i viss utsträckning, så att säga, från vägnarna till raffinaderierna.

13.2 Alternativa drivmedel

Motsvarande möjlighet till förändring/förbättring av drivmedlet som beskrivits i kapitel 13.1 finns endast i begränsad omfattning för de alternativa drivmedlen. De alternativa drivmedlen består i de flesta fall av en enda kemisk förening varför en intern miljöklassning på samma sätt som för bensin och dieselolja inte är aktuell. Den ingående kemiska föreningen är vidare mycket enkel till sin struktur och består oftast av en eller högst några kolatomer. Visserligen bör krav ställas på en standard för de alternativa drivmedlen men de parametrar som då regleras avser i första hand exempelvis högsta tillåtna förekomst av bestämda föroreningar och högsta tillåtna förekomst av vatten i drivmedlet m.m.

Till skillnad från förbättringen av de konventionella drivmedlen sker

dock förbränningen av de alternativa drivmedlen i motorer som först och främst utvecklats för andra drivmedel, dvs. dieselolja och bensin, även om motorerna sedan anpassats för att klara det aktuella alternativa drivmedlet. Dagens ottomotorer (bensin) och kompressionsmotorer (dieselolja) har under snart 100 år vidareutvecklats för just drift med bensin och dieselolja. När vi i dag prövar att använda oss av nya alternativa drivmedel i dessa motorer måste vi vara medvetna om att man sannolikt inte uppnår de förbränningsbetingelser och den energieffektivitet som rimligen bör gå att uppnå med det drivmedel som motorn under lång tid utvecklats för att drivas med.

De anpassningar som görs på otto- och dieselmotorerna medför att de alternativa drivmedlen går att förbränna med relativt bra resultat även i jämförelse med förbränning av dieselolja och bensin. Det är dock fortfarande, oavsett om anpassningen sker "externt" efter produktion eller direkt i produktionslinjen, frågan om just anpassade motorer ursprungligen avsedda och utprovade för ett annat drivmedel.

Detta gör att man för de alternativa drivmedlen, i kombination med motorer speciellt framtagna för drivmedlet (drivmedels/motorkoncept) bör ha en betydande potential till förbättringar. Detta gäller bl.a. förbränningen av drivmedlet och därmed såväl energieffektivitet som emissionsbegränsningar.

13.3 Bedömning av miljöpotentialen hos de alternativa drivmedlen

Karl-Erik Egeback, Tekniska Högskolan i Luleå, och Roger Westerholm, Stockholms Universitet, har på uppdrag av Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) gjort en bedömning av miljöpotentialen hos biogas, etanol, metanol, naturgas, rapsmetylester (RME) och dimetyleter (DME)³³. Arbetet redovisas i separat bilagedel.

Egeback/Westerholms arbete utgår från dagens kunskaper om motorteknologi och dess utvecklingsmöjligheter samt de alternativa drivmedlens egenskaper. Därvid uppskattas potentialen till framtida förbättringar för motor/drivmedelskonceptet för de alternativa drivmedlen. De studerade drivmedlen är biogas, etanol, metanol, naturgas, rapsmetylester (RME) och dimetyleter (DME).

Egeback/Westerholm anser att ett drivmedels miljöpotential i första hand definieras som den potentiellt lägre avgasnivå av såväl reglerade som oreglerade avgaskomponenter som kan uppnås genom att utveckla motorsystem som helt anpassats till drivmedlets egenskaper och där

härnsyn tagits till de minskade hälsö- och miljöeffekter som användningen av drivmedlet kan leda till.

För arbetet viktiga bedömningskriterier har varit att:

- * Drivmedlet uppfyller en given drivmedelsspecifikation avseende drivmedelsparametrar och renhet.
- * Motorn har anpassats till drivmedlet.
- * Eventuellt erbehandlingsystem för avgaserna har anpassats för motor och drivmedel.

Förutsättningar för bedömningen av de olika drivmedlen har skiftat något från drivmedel till drivmedel. De kriterier man använt i första hand är drivmedlets sammansättning, hantering, förutsättning för motorteknisk utveckling, bedömning av den motortekniska utveckling som krävs för att nå ned till uppskattade emissionsnivåer, uppskattning av möjliga emissionsnivåer samt uppskattning av hälsorisker och miljöeffekter utgående från kända avgaskomponenter.

Arbetet har inte omfattat en bedömning av råvarukälla, produktionsmetod eller distribution.

13.3.1 Teknikutveckling och emissionsnivåer

Egebäck/Westerholm konstaterar inledningsvis att man anser att det inom tidsramen 10 till 15 år inte kommer att ha skett mycket som fört bilindustrin bort från de traditionella motorkoncepten (ottomotor (bensin) och kompressionsmotor (dieselolja)). Att konstruera, prova ut och tillverka en mer genomgripande förändring av ett fordons drivsystem bedömer man tar minst 10 till 15 år att genomföra. Motorerna kommer dock att fortsätta att effektiviseras.

Förutom en reduktion av vikten hos fordonen krävs det ändringar av drivsystemet för att förbättra drivmedelsekonomin hos de lättare bilarna. De som Egebäck/Westerholm bedömer som närmast till att kunna genomföras är:

- * Konstruktiva ändringar hos motorn genom en fortsatt motorutveckling.
- * Övergång till alternativa drivsystem.
- * Övergång till att använda en energieffektiv dieselmotor.

En analys av möjlig teknisk utveckling visar enligt Egebäck/Westerholm på att det finns en betydande potential till fortsatt minskning av

emissionerna. För att utveckla denna potential krävs att nya tekniska lösningar utprovas och anpassas för användning av alkoholer i ottomotorer. Man bedömer dock att motor- och biltillverkarna inte kommer att utnyttja dessa möjligheter fullt ut under den kommande femårsperioden. Tekniken med avgasåterföring (EGR) förväntas dock utvecklas så att åtminstone en första generation av sådana system för kompressionsmotorer (dieselmotorer) kommer till användning inom fem år.

För motorer avsedda för biogas/naturgas förväntar man sig att motortillverkarna på grund av den relativt stora råvarupotential som finns kommer att utveckla motorer som tar till vara potentialen hos drivmedlet. Systemet med magerförbränning ("lean burn") antas utvecklas vidare och bli stabilare vad avser emissioner.

RME bedömer man kommer att utnyttjas för inblandning i dieselloja. De problem som denna inblandning innebär genom att slutkokpunkten på MK 1 höjs till en nivå motsvarande MK 3 dieselloja anser man inte som relevant. Avsikten med regleringen av denna parameter är att MK 1–diesellojan inte skall innehålla tunga fraktioner med polycykliska aromatiska kolväten. Eftersom sådana inte finns vare sig i RME eller i M 1 diesellojan som är bas för blandningen finns de inte heller i blandbränslet, trots den höga slutkokpunkten.

För DME saknas i stor utsträckning data från emissionsmätningar. Man anser dock att det finns egenskaper hos DME som bör bidra till en positiv utveckling.

I rapporten redovisas emissionsnivåer för de alternativa drivmedlen dels för femårsperspektivet dels för år 2005 och år 2010.

Man uppger att det tidsmässigt finns möjlighet att nå de emissionsnivåer som angetts i rapporten, men att detta kräver speciella insatser i form av bl.a. ekonomiska och miljömässiga incitament.

13.3.2 Rangordning av alternativa drivmedel

I rapporten redovisas översiktliga bedömningar vad avser produktion, distribution, hälsorisker för vissa ämnen i avgaserna, miljöeffekter, hantering, arbetsmiljö, specifika emissioner och ekonomi. Utgående från detta görs sedan en preliminär rangordning av drivmedlen utgående från deras utvecklingspotential.

Rangordningen tar i första hand fasta på drivmedlets ursprung (fossilt eller biobaserat) och i andra hand till någon eller några emissionsparametrar som kan ha särskilt stor betydelse för bedömningen. Man påpekar också att rangordningen kan ändras om tillgången på drivmedlet är otillräcklig för en bredare introduktion och användning. Även kostnaden

för drivmedlet och anpassningen av motor etc. kommer att vara en faktor som avgör om drivmedlet blir attraktivt eller ej.

Nedan redovisas i fallande skala, och med korta kommentarer, rangordningen av de alternativa drivmedlen enligt Egebäcks/Westerholms rapport:

1. Biogas

Biogas hamnar högst upp då det både är biobaserat och har en gynnsam emissionsbild.

2. Etanol

"Rätt" tillverkad och distribuerad ger användningen av etanol ett mycket begränsat tillskott av koldioxid till atmosfären. Bedömningen är att miljöpotentialen är hög även i andra avseenden.

3. Metanol

Metanol kan i vissa avseenden väl jämföras med etanol. Den är dock aggressivare och besvärligare att hantera (toxisk).

4. RME/DME

Båda kan tillverkas ur biomassa eller grödor vilket är en fördel ur koldioxidsynpunkt. Emellertid saknas data för att göra välgrundade uppskattningar av potentialen.

5. Naturgas

Naturgas är ett fossilt drivmedel. I övrigt har en väldefinierad naturgas en god emissionspotential.

6. RME blandat med dieselolja

Ger en viss minskning av koldioxidemissionerna men bör annars i huvudsak klassas som ett fossilt drivmedel.

13.4 Slutsatser

Rapporten tar enligt min uppfattning upp flera intressanta förhållanden.

Precis som i andra arbeten inom detta område pekar man på de gasformiga drivmedlens fördelar jämfört med de vätskeformiga. Då biogas dessutom inte bidrar till nettotillskottet av koldioxid är det däremed naturligt att detta drivmedel hamnar högst upp på listan, dvs. ges störst utvecklingspotential. I övrigt skiljer sig dock inte bedömningen åt för biogas och naturgas.

Av tabellerna framgår att emissionsfördelarna med biogas är tydligast vid användning i lätta fordon och tydligare för de oreglerade än de reglerade emissionerna.

Vidare bedöms även, och till skillnad från flera andra arbeten inom området, att emissionsnivåerna och potentialen för RME är relativt god. De problem som inblandningen av RME i MK 1 dieselolja ger upphov till genom en förhöjning av slutkokpunkten, utöver det tillåtna intervallet för MK 1 dieselolja, anses vidare inte som ett relevant problem.

De redovisade tabellerna visar sammantaget på en mycket god möjlighet till låga emissionsnivåer vid användning av de alternativa drivmedlen i motorer utvecklade för drivmedlet i fråga och med avgasrening som även den utvecklats för det specifika drivmedlet, med kännedom om i avgaserna ingående föroreningar.

I detta sammanhang bör dock påpekas att bl.a. Motortestcenter i Jordbro i det arbete man genomfört åt utredningen, se kapitel 9.2.4 redovisat att man anser att dagens skillnader ur emissionssynpunkt på sikt kommer att minska. Även Magnus Blinge har i det arbete han utfört åt KFB, se kapitel 10.5, antagit att skillnaderna ur emissionssynpunkt på sikt kommer att minska.

Trots bristen på relevanta data från användning av DME som drivmedel gör dessutom Egebäck/Westerholm en mycket positiv bedömning av DME:s utvecklingspotential som drivmedel.

14 Provmetoder och emissioner vid användning av alternativa motorbränslen

Mina sammanfattade slutsatser

En fullvärdig bedömning av ett drivmedels egenskaper kräver undersökningar som går långt utöver de standardiserade metoder som i dag tillämpas för certifiering m.m. Det är viktigt att använda körcykler som i större utsträckning efterliknar verkliga förhållanden.

14.1 Problem med dagens metoder

De metoder som i dag används för att mäta, karakterisera och utvärdera emissioner från olika drivmedel och deras påverkan på miljö- och hälsa är framtagna för fossila vätskeformiga drivmedel, dvs. bensin och dieselolja. Detta medför att vissa problem uppstår då dessa metoder tillämpas för utvärdering av alternativa drivmedel.

Utredningen har gett Karl-Erik Egeback, Tekniska Högskolan i Luleå och Roger Westerholm, Stockholms Universitet i uppdrag att utreda dessa frågor.

Utgångspunkten har varit att bedöma vilka emissioner som har störst betydelse för karakterisering av emissionerna från alternativa drivmedel. Vidare har fördelar och brister hos de i dag använda metoderna för mätning av reglerade och icke reglerade emissioner bedömts. I de fall brister påvisats hos dagens metoder har förslag till förbättringar varit önskvärda. Detta gäller framför allt tekniken med mätning av kolvätemissionerna som ett samlingsvärde.

Arbetet finns redovisat i rapporten Provmetoder och emissioner vid användning av alternativa motorbränslen. Rapporten redovisas i separat bilagedel. Nedan redovisas och diskuteras kort resultaten av detta arbete.

14.2 Standardiserade provmetoder för mä tning av reglerade emissioner

Med standardiserade metoder avses i rapporten metoder som anv ä nds vid mä tningar av emissioner i samband med godkä nande – certifiering – av nya bilmodeller eller motortyper, dvs. uppfyllande av krav i bilavgaslagen och bilavgasförordningen.

Kravet på de standardiserade metoderna för mä tning av föroreningsutslä pp från motorfordon ä r att de skall definiera inte bara hur provtagningen och analyserna skall utföras utan också hur fordonen skall köras, vilken utrustning som skall anv ä ndas och i vilken ordning mä tningarna skall utföras.

Vid utvecklingen av mä tmetoden har avsikten bl.a. varit att resultaten skall spegla emissionerna vid körning i verklig trafik. Detta ä r emellertid mycket svårt att uppnå med de restriktioner som gå ller för standardiserade metoder. Bl.a. saknas inslag av kraftiga accelerationer. Det ä r inte heller rimligt att tro att ett körmö nster som utvecklats för att spegla driftförhållandena i Los Angeles skall motsvara driftförhållandena i de nordiska lä nderna. Vidare återspeglas i metoderna inte att klimatet varierar i olika delar av vä rlden.

Den frä msta anledningen till att provmetoderna inte anpassats till respektive lands specifika förhållanden ä r att bilar ä r en produkt som skall saluföras på den internationella marknaden. Bilfabrikanterna har dä rmed ett starkt krav på internationell harmonisering av avgaskraven. Vidare ä r repeterbarhet viktigt för att möjliggöra uppföljning från myndigheternas sida. Kopplat till metoderna beskrivs också hur utvä rdering av mä tresultaten skall utföras. Vidare ä r också kravet på noggrannhet och repeterbarhet hos de standardiserade mä tmetoderna starkare ä n kravet på att resultatet från mä tningen skall representera utslä pp i verkliga trafikmiljöer.

14.2.1 Standardiserade emissionsmä tningar

Det finns olika metoder för avgasmä tningar beroende på fordonstyp, vikt och drivmedel. Dessutom tillä mpas olika metoder i USA, Europa och Japan. De svenska metoderna, framför allt för lä tta fordon, har tidigare varit mycket lika de som tillä mpas i USA. I och med EU-inträ det kommer emellertid en övergång att ske till de europeiska metoderna.

Rutinmässigt mäts genom de standardiserade avgasproven de reglerade emissionerna koloxid (CO), kolväten (HC) och kväveoxider (NO_x). Vid mätningar på dieseldrivna fordon mäts även partiklar. Valet av dessa emissioner beror självfallet på att det är dessa som är reglerade. Några krav finns, som namnet antyder, inte på de icke reglerade emissionerna. Dessa omfattas därför inte heller av de standardiserade mätningarna, se vidare kapitel 14.3.

Det bör här upprepas att emissionsfaktorer för icke reglerade avgaskomponenter saknar betydelse vad gäller uppfyllande av aktuella lagar och förordningar. Dock kan självfallet hänsyn tas till dem vid utvärdering av såväl bränslen som motorkoncept.

14.2.2 Standardiserade körcykler

Utvecklingen av körcykler för emissionsmätningar föregås som regel av s.k. körmönsterundersökningar med specialutrustade fordon. Dessa undersökningar är i regel mycket omfattande och kostnadskrävande. Detta har fått till följd att många av de i dag använda körcyklerna i första hand har utvecklats långt tillbaka i tiden (1960-talet) och i andra länder som t.ex. USA. För Sveriges del medför detta att en risk kan finnas för att cyklerna inte fullt ut efterliknar svenska körförhållanden/körmönster.

Körcyklerna består av de fyra delarna tomgångskörning, acceleration, konstantkörning och retardation. Emissioner från start och varmkörning av bilen saknas ofta. Under senare år har en del av de använda körcyklerna förändrats något för att bättre motsvara körning i verklig trafik. I och med inträdet i EU övergår dock Sverige från den nu tillämpade USA-cykeln (FTP75) med inslag av transient(ojämn) körning till den europeiska artificiella cykeln som saknar inslag av transient körning samt även har lägre acceleration/retardation.

14.2.3 Klimatpåverkan m.m. på emissioner

De standardiserade mätmetoderna tar inte hänsyn till faktorer som klimat, väglag, höjd över havet m.m.

Standardiserade avgasprov utförs i temperaturintervallet +20 °C och +30 °C. Detta medför att provet i mycket liten grad motsvarar den verklighet som vi har i Sverige, där vi har en medeltemperatur på cirka +7 °C. Bilar i miljöklass 1 i Sverige måste dock uppfylla avgaskraven vid -7 °C.

Redan vid +20 ° C finns det en påtaglig skillnad mellan storleken på emissionerna för kallstartsfasen och varmstartsfasen. Vid en temperatur på -3° C har skillnader i emissionsnivåer mellan kallstart- och varmstartsfasen uppmäts till en faktor 2–5, för de reglerade avgaskkomponenterna NO_x, HC och CO.

Vid -7° C har andra mätningar visat på en skillnad mellan varmstartsfasen och kallstartsfasen med en faktor 5–6 gånger CO/HC och 1,2 för NO_x.

14.2.4 Transformation av emissioner

Med begreppet transformation avses den omvandling som sker genom kemiska reaktioner mellan vissa komponenter i avgaserna och även komponenter i omgivningsluften. Beroende på uppehållstid, klimat och årstid kommer dessa komplexa kemiska reaktioner att leda till att ett stort antal sekundära luftföroreningar bildas, vilka kan påverka såväl miljön som hälsa. Två kända exempel på detta är oxidationen av NO till NO₂ samt bildningen av marknära ozon genom reaktion mellan NO_x och lättflyktiga organiska föreningar (VOC) under inverkan av soljus (UV-strålning).

Betydelsen av att undersöka olika drivmedels emissioner med avseende på dess förmåga att bilda sekundära luftföroreningar belyses ej när standardiserade provmetoder används för att utvärdera avgasernas potentiella miljö- och hälsoeffekter.

14.3 Icke reglerade avgaskkomponenter

Mätning av de icke reglerade komponenterna sker för närvarande inte i de standardiserade metoderna. Dock förekommer det att man mäter icke reglerade komponenter vid körning enligt en standardiserad körcykel.

Gruppen icke reglerade avgaskkomponenter innehåller det klart största antalet föreningar i avgaser från fordon. Uppskattningarna av antalet icke reglerade avgaskkomponenter varierar beroende på faktorer som bränsle, motorkoncept och körsätt. Ett rimligt antagande är dock att det kan röra sig mellan 10 000 till 15 000 olika komponenter. Många av de icke reglerade avgaskkomponenterna emitteras i relativt små mängder (mg eller µg per kilometer körsträcka). Trots detta kan de på grund av hög "reaktivitet" ha en betydande påverkan på människors och djurs hälsa.

Ett viktigt steg inom avgasforskningen ä r att identifiera potentiella biologiskt aktiva eller andra ur miljösynpunkt viktiga föreningar i fordonsavgaser. Detta förfarande ingår som ett viktigt första steg i identifieringen av potentiella toxiska föreningar, s.k. riskidentifiering.

I tabellen nedan redovisas de avgaskomponenter som Egebäck/Westerholm med hä nsyn till miljöeffekter och hä lsorisker i dagslä get bedömt som relevanta, bl.a. med avseende på anv ändningen av alternativa drivmedel.

Det ä r viktigt att komma ihåg att det på grund av det stora antalet ök ända föreningar i olika halter, kommer att finnas sådana som kan förvä ntas påverka hä lsotillståndet i olika grad. Detta ä r speciellt påtagligt för kä nsliga personer.

Tabell 14.1 Relevanta icke reglerade avgaskomponenter med hänsyn till miljöeffekter och hälsorisker, enligt Egebäck/Westholm

Aldehyder	Formaldehyd	Acetaldehyd
Alkener	eten	propen 1,3-butadien
Alkylnitriter	metylnitrit	etylnitrit
Aromatiska föreningar	bensen tolvn	fenol p-kresol

Inom ä mnesgruppen policykliska aromatiska föreningar (**PAC**) finns undergruppen policykliska aromatiska kolvä ten (**PAH**). Vissa PAH har visats framkalla cancer vid djurförsök på gnagare. De bör dä rmed anses som potentiellt cancerframkallande ä ven för mä nniskor. PAH bildas vid all typ av förbrä nning av organiskt material i luft och finns följdaktligen i avgaser från motorfordon.

Tre, enligt Egebäck/Westerholm, relevanta PAC ä r 1-nitropyren, fluoranten och bens(a)pyren.

14.4 Problem vid tillämpning av konventionella mätmetoder vid utvärdering av alternativa drivmedel

För en fullständigare karakterisering av föroreningsutsläppen är det otillräckligt att begränsa emissionsmätningarna till dagens standardiserade metoder. Den standardiserade metoden har utformats för att möta myndighetskrav på mätningar som behöver utföras för att kontrollera att avgaskraven uppfylls och som ett underlag för ett godkännande eller certifiering av ett visst koncept av motor eller fordon. De standardiserade metoderna ger inte en helhetsbild av de emissioner som kan ha betydelse vid bedömning av det aktuella, bränslekonceptets miljö- och hälsopåverkan.

För lätta fordon kan en teknisk bedömning av bränsle-motorkombinationen ge en vägledning om vilka emissionsparametrar som, utöver de reglerade emissionerna, i första hand behöver karakteriseras.

För tunga fordon kan speciellt utvecklade körcykler som bättre motsvarar körning i trafik (transienta cykler) användas för att förbättra utvärderingen.

14.4.1 Analysteknik

Den uppsättning av analysinstrument inklusive provtagningsutrustning som används i dag är utvecklade för emissionsmätningar då bensin och dieselolja används som drivmedel. I några avseenden är dessa instrument och provtagningsutrustningar inte anpassade för emissionsmätningar från alternativa drivmedel. Särskilt gäller detta för mätning av kolväten (HC) från användning av alkoholer, RME och naturgas/biogas som drivmedel.

Kolväten mäts i dag med en flamjonisationsdetektor (FID). FID ger respons inte enbart för kolväten utan även för andra ämnen som innehåller kolatomer, t.ex. alkoholer. Detta innebär att man vid mätningar från drift med alkoholer får större kolväteemissioner redovisade än vad de egentligen är. Analystekniken är dock avsevärt mindre känslig för dessa ämnen än för rena kolväten.

Alkoholerna utgör dessutom en liten hälsorisk i de mängder som de kan förekomma i avgaserna. Alkoholerna är vidare enkla kemiska föreningar. Det finns därför, enligt Egeback/Westerholm, anledning att anta att även kolväten som bildas vid förbränning av alkoholer är enkla och till antalet färre än i avgaserna från konventionella bensin- och dieselfordon.

Vid anv ändning av RME som brä nsle ä r problemet troligen ä nnu mer komplicerat på grund av att RME tillverkas av rapsolja och metanol krä vs det ä ven en analys av brä nslet för att bestä mma dess samman- sättnings och en analys av avgaserna för att studera vilka ä mnen som ger utslag på FID. Beroende på RME:s höga kokpunkt (300–350 ° C mot 200–250° C för diesel) uppstår ä ven problem med att kolvä ten kondenserar i ledningarna från avgasrör till analys. Detta gör att resultaten för HC troligen ä r lä gre ä n de verkliga emissionerna.

Ett problem vid mä tning på fordon som drivs med naturgas/biogas ä r att den FID som standardmä ssgt anv ä nds inte ä r selektiv. Detta inneb ä r att man inte kan sä rskilja halten av metan i avgaserna från övriga kolvä ten. Större delen av kolvä teemissionerna från drift med naturgas/biogas utgörs av metan. Metan har dessutom, till skillnad från många andra kolvä ten, låg reaktivitet i atmosfä ren och ä r inte ett giftigt ä mne. Dä remot ä r metan en viktig vä xthusgas.

14.5 Sammanfattning

Syftet med det genomförda arbetet har bl.a. varit att bedöma vilka emissioner som ä r mest relevanta att analysera för en bedömning av alternativa drivmedel.

I nedanstående tabell redovisas ett av Egebä ck/Westerholm gjort urval av relevanta icke reglerade avgasföroreningar för olika drivmedel och tillsatser av alkoholer och etrar till vissa drivmedel.

Urvalet har begrä nsats till sådana föroreningar som erfarenhetsmä ssgt visat sig förekomma i sådan mä ngd i avgaserna att de kan ha betydelse vid en bedömning av potentiella miljö- och hä lsoeffekter.

Tabell 14:2 Preliminärt förslag till analys av prioriterade icke reglerade avgaskkomponenter och förslag till biologiska test att utföras vid utvärdering av olika motorbränslens miljöpotential

Analys/test	Bensin	Diesellojla	Alkohol diesellojla	Etanol	Metanol	Naturgas	Biogas
Partikelanalys		x	x				
Aldehyder	x	x	x	x	x	(x)	(x)
Alkener	x	x	x	x	x	x	x
Metylnitrit			x	(x)	x		
Etylnitrit				x	(x)		
Monoaromater	x	x	x	x	x	x	x
PAC	x	x	x	x	x	x	x
NO ₂	x	x	x	x	x	x	x
CO ₂	x	x	x	x	x	x	x
Växthusgaser (IPCC)	x	x	x	x	x	x	x
Mutagenicitets- test	x	x	x	x	x	x	x
TCDD-receptor- affinitet	x	x	x	x	x	x	x
Neurotoxicitet	x	x	x	x	x	x	x

Analys/test	ETB i Bensin	MTB i Bensin	RME i diesellojla	RME	Motor- gas	DME	alkoholer i bensin
Partikelanalys	x	x	x	x	x	x	x
Aldehyder	x	x	x	x	(x)	(x)	x
Alkener	x	x	x	x	x	x	x
Metylnitrit	?	?	?	(x)	x	x	x
Etylnitrit	?	?	?	(x)	(x)	(x)	x
Monoaromater	x	x	x	x	x	x	x
PAC	x	x	x	x	x	x	x
NO ₂	x	x	x	x	x	x	x
CO ₂	x	x	x	x	x	x	x
Växthusgaser (IPCC)	x	x	x	x	x	x	x
Mutagenicitets- test	x	x	x	x	x	x	x
TCDD-receptor- affinitet	x	x	x	x	x	x	x
Neurotoxicitet	x	x	x	x	x	x	x

En utvärdering av olika motorbränslen föreslås av Egebäck/Westerholm omfatta följande tre bedömningssteg.

Det första steget utgör en bedömning utgående från för drivmedlet kända fakta som sammansättning, additiv, tillverkningsteknik, distribution m.m. Med utgångspunkt härifrån görs en uppskattning av drivmedlets potential att tillhöra en högre miljöklass än den lägsta. I steg 1 ingår även en första "screening" med en omfattning som bestäms av ansvarig myndighet, Naturvårdsverket.

Det andra steget genomförs om drivmedlet visat sig kunna möta de kriterier som definierats i bedömningssteg 1. Det andra steget består av emissionsmätningar för karakterisering av drivmedlets egenskaper med analys av de föroreningskomponenter som definierats för varje drivmedel enligt tabellen ovan. Karakteriseringen utförs förslagsvis på 2–5 fordon av skilda fabrikat och upprepas vid minst tre konsekutiva prov på varje fordon. Utgående från resultaten genomförs en enklare riskvärdering.

Det tredje bedömningssteget utgör en utvidgning av steg 1 och 2 och omfattar en vetenskaplig utvärdering av risker vid användning av bränslet med hänsyn tagen till miljö och hälsa. Programmet utarbetas enligt anvisningar från ansvarig myndighet, Naturvårdsverket.

Utöver de tre bedömningsstegen måste också bränslet undersökas med avseende på risker förknippade vid handhavandet, arbetsmiljö, distribution och katastrofutsläpp.

14.6 Slutsatser

Av det arbete som genomförts av Egebäck/Westerholm framgår att en bedömning av ett bränsles egenskaper kräver undersökningar som går långt utöver de standardiserade metoder som i dag tillämpas för certifiering m.m. Bl.a. är det viktigt att använda körcykler som i större omfattning efterliknar verkliga förhållanden. Detta avser bl.a. transientkörning, dvs. med varierande hastighet samt varmkörning av motor och i förekommande fall katalysator samt kallstarter.

För karakteriseringen av emissionerna och därmed bränsle/motorkonceptet har Egebäck/Westerholm föreslagit en teknik med tre delsteg där resultatet från steg 1 ger svar på om det finns anledning att gå vidare till steg 2 osv. Man har också gjort en första ansats till att peka ut de föroreningar som man bör inrikta arbetet på för de olika nu aktuella drivmedlen.

Jag anser att den föreslagna tekniken är en mycket bra början på arbetet med att fullt ut karakterisera och utvärdera de alternativa

drivmedlens miljö- och hälsoeffekter. Tillsammans med det arbete som utredningen gjort med avseende på en värderingsmatris för drivmedel samt arbeten från Motortestcenter i Jordbro bör tekniken kunna utvecklas till ett standardförfarande för bedömning av nya alternativa drivmedels miljö- och hälsopåverkan. Med andra ord ett verktyg för miljöklassning av alternativa och nya framtida drivmedel.

Inom ramen för utredningens arbete har det tyvärr inte funnits tid och resurser för att gå vidare med detta arbete. Jag anser det dock som mycket viktigt att så sker. Detta arbete bör enligt min uppfattning bedrivas i samarbete mellan berörda högskolor/forskare och myndigheter. Arbetet bör även ske i samråd med berörda branschföreträdare för såväl fordons- som bränsleindustrin. De i dag befintliga miljöklassningssystemen för dieselolja och bensin är främst inriktat på en intern uppdelning i, ur hälsö- och miljösynpunkt, mer eller mindre bra kvaliteter för respektive drivmedel. Mina förslag till miljöklassning av alternativa drivmedel är i första hand en klassning där alternativen jämförs med drivmedlen dieselolja och bensin. Det ovan föreslagna verktyget för miljöklassning av nya alternativa drivmedel bör, när det på viss sikt är klart, användas för bedömning/miljöklassning av alla drivmedel, inklusive dieselolja och bensin, i ett nytt övergripande miljöklassningssystem för samtliga drivmedel. För att göra detta krävs det en kontinuerlig forskningsaktivitet och utredning gällande fordonsavgaser/bränsle/analysteknik/utvärdering och risk.

15 Alternativa drivmedels påverkan på fordon och distributionssystem

Mina sammanfattade slutsatser

Av de studerade alternativa drivmedlen är det i första hand alkoholerna, och då främst metanol, som besitter högre korrosivitet än dieselolja och bensin. RME är i viss mån korrosivt mot gummi och vissa plastmaterial. Problem med korrosion har i de hela fall kunnat lösas genom att utsatta delar ersatts med delar gjorda av resistent material.

Alternativa drivmedel, såsom de avgränsats i denna utredning, besitter i flera fall egenskaper som gör att de vid användning i befintliga fordon/motorer och vid distribution i befintliga system i vissa fall kan medföra ökad korrosion, slitage och annan påverkan.

Exempelvis är metanol mycket korrosivt jämfört med dieselolja och bensin. De motorer där metanol används som drivmedel måste byggas om, så att metanolbeständiga material används genomgående. Även etanol är korrosivt, om än i mindre grad än metanol. Även vid etanoldrift krävs dock viss materialanpassning.

Rapsmetylster (RME) korroderar, "löser upp", plast och gummidetaljer. Detta medför att slangar och packningar måste anpassas i motorer för RME-drift.

Biogas (rågas från exempelvis rötning av avfall) innehåller i viss utsträckning bland annat den mycket korrosiva gasen vätesulfid (H_2S). H_2S avskiljs liksom vatten (H_2O) redan vid produktionsanläggningen eftersom det finns en påtaglig risk för korrosion av distributionssystemen.

För att klarlägga och tydligt redovisa de alternativa drivmedlens påverkan på fordon/motorer och distributionssystem har Alternativbränsleutredningen uppdragit åt Korrosionsinstitutet att genomföra en

litteraturstudie och utgående från de data som där framkommer göra en bedömning av de alternativa drivmedlens korrosiva egenskaper,⁴¹. Vidare har Bilindustriföreningen ombetts att framföra sina synpunkter vad gäller de alternativa drivmedlens påverkan på motorer/fordon,⁴². Även Lantmännen Energi AB,⁴ och VITO i Belgien,³² har på olika sätt undersökt alternativa drivmedels påverkan på motorer m.m.

Nedan redovisas de huvudsakliga slutsatserna i rapporterna. Korrosionsinstitutets rapport finns i sin helhet återgiven i separat bilagedel till detta betänkande.

15.1 Korrosionsinstitutet

De av Korrosionsinstitutet studerade alternativa drivmedlen är metanol, etanol, etyltertiärbutyleter (ETBE), metyltertiärbutyleter (MTBE), komprimerad naturgas (CNG), kondenserad naturgas (LNG), biogas, motorgas(LPG) samt rapsmetylester (RME).

Bedömningar av korrosionseffekter i distributionskedjan och på fordonet kan, enligt institutet, göras med relativt stor säkerhet då resultat från skadefall finns att tillgå. För materialpåverkan till följd av avgasemissioner måste därremot en bedömning av den framtida situationen göras och olika luftföroreningar ställas mot varandra. Korrosiva luftföroreningar är huvudsakligen svavelföreningar, kväveföreningar inklusive reaktionsprodukter, partiklar, aldehyder och organiska syror. Svaveldioxid (SO_2) är den viktigaste svavelföreningen men även H_2S är av betydelse. SO_2 är korrosiv för många material såsom metaller och stenar. Detta påverkar livslängden för bland annat byggnader och kulturminnesmärken med stora ekonomiska förluster som följd. I kväveföreningarna ingår kvävedioxid (NO_2) samt reaktionsprodukterna ozon (O_3) samt salpetersyra (HNO_3). Dessa har en korrosionseffekt men den är mindre än för svavelföreningarna.

Det går i dag inte att ranka aldehydernas och de organiska syrornas korrosivitet i förhållande till svavel- och kväveföreningarnas då de är relativt outforskade. Troligtvis är dock effekten mindre än för svavelföreningarna.

Såväl metaller som polymerer är generellt känsliga för alkoholer, vare sig de är i ren form eller ingår i blandningar med andra drivmedel. Problemet kan dock undvikas genom val av lämpliga material. Vissa material såsom magnesium, zink och oskyddad aluminium får ej komma i kontakt med metanol eller metanolblandningar. Vid drift med etanol kan oftast billigare material användas.

Korrosion i motorer kan orsakas av två typer av föroreningar,

förbränningsprodukter och oönskade föroreningar. Speciellt föroreningar som klorid, svavel och vatten påverkar en alkohol-bensinblandnings korrosivitet. Klorid är känt för att bryta pissivering och orsaka gropfrätning. Vattnets effekt i kombination med föroreningar är komplicerad och kan, i alla fall på järn, både öka och minska korrosionen. För att kunna förutsäga en blandnings korrosivitet krävs att halten av dess föroreningar kan anges.

Alkoholer

För metaller ökar oftast drivmedlets korrosivitet med ökande alkoholhalt. Polymerer är däremot speciellt känsliga för en blandning som innehåller 20 till 30 % alkohol.

För motorer är metanol mer korrosivt än etanol eftersom myrsyra bildas som förbränningsprodukt. Myrsyra kan angripa stål vid temperaturer under avgasernas daggpunkt.

Alkoholernas inverkan på korrosion i atmosfären är jämförbar med eller lägre än de konventionella drivmedlens. Detta gäller också de direkta emissionerna av aldehyder och organiska syror förutsatt att moderna katalysatorer används. Emissioner och spill av oförbränd alkohol är dock inte försumbara. Om det visar sig att atmosfäris omvandling till aldehyd eller organisk syra är signifikant bör dessa ämnens atmosfäris korrosionseffekter studeras mer då effekterna är relativt ökända.

MTBE och ETBE

Korrosionseffekterna för eterna är jämförbara med bensin vad gäller påverkan på metaller och polymerer. Avgasernas korrosionseffekter är jämförbara med alkoholernas, vilka är likvärdiga med eller lägre än för de konventionella drivmedlen.

Metan och Propan

Metan i komprimerad gasform (CNG) respektive nedkyld till vätska (LNG) samt propan komprimerad till vätska (LPG) har minimala korrosionseffekter på såväl distributionssystem som på fordon och omgivning. Detta förutsätter att eventuellt vatten ej kondenserar, vilket uppnås genom att gasernas tryckvattendaggpunkt ej underskrids samt att gaserna renas från eventuellt förekommande svavelväte (H_2S).

Biogas består till största delen av metan och koldioxid (CO_2) men kan som rågas innehålla stora mängder H_2S . Speciell hänsyn måste därför tas för de delar av distributionssystemet som ligger före rening av gasen.

RME

Korrosionseffekterna för RME är jämförbara med dieselolja. RME påverkar dock i större utsträckning gummi och plastmaterial. Fosfor i RME kan dock påverka katalysatorns livslängd. RME fungerar i vissa fall som lösningsmedel och angriper därför vissa polymerer som kan ingå i dagens enkomponentslackor och motordelar.

Från atmosfärisk korrosionssynpunkt är RME jämförbar med dieselolja av miljöklass 1.

15.2 Bilindustriföreningen

Bilindustriföreningen framhåller inledningsvis att varje motor är anpassad till ett specifikt drivmedel så att bästa resultat ska uppnås för både miljö, funktion och hållbarhet för användaren. Med undantag för låginblandning av oxygenater i bensin anser man att alternativa drivmedel i allmänhet inte kan användas i den befintliga fordonsflottan. Det krävs motortekniska anpassningar till det specifika drivmedlet i fråga. Ibland behövs det helt nya motorkoncept. En anledning till detta är att flera alternativa drivmedel kräver en annan insprutnings- och förbränningssteknik än för de konventionella drivmedlen. En annan orsak är att en del alternativa drivmedel har en negativ påverkan på olika material i t.ex. drivmedelssystemet.

15.2.1 Tillverkaransvar

Bilindustrin har garantiåtaganden av flera slag mot kunderna. Man har också legala emissionsgarantier gentemot svenska myndigheter i form av tillverkaransvar. Detta innebär att emissionerna av reglerade föroreningar får uppgå till ett högst angivet gränsvärde.

Hållbarhetskrav och tillverkaransvar som gäller viss tid (8 år för tunga fordon, 5 år respektive 10 år för lätta fordon i olika miljöklasser) eller viss körsträcka (500 000 km för tunga fordon, 80 000 respektive 160 000 km för lätta fordon) innebär enligt Bilindustriföreningen två

saker. Dels finns en garanti mot användaren som innebär att tillverkaren skall stå för reparationer om bilen blir underkänd vid en kontrollbesiktning under åtagandetiden, under förutsättning att ägaren följt gällande anvisningar för fordonets skötsel, inklusive val av drivmedel. Dels finns ett ansvar att bilarna skall klara avgaskraven för stipulerad hållbarhetstid. Om en motorfamilj/grupp av fordon blir underkänd vid en hållbarhetskontroll måste hela populationen åtgärdas av tillverkaren. Tillverkaren utvecklar, konstruerar och producerar motorer och fordon anpassade för ett specifikt bränsle med tanke på att avgaskraven ska uppfyllas. Det är av största vikt att fordonsanvändaren kör med endast av tillverkaren angivet drivmedel för att avgaslagstiftningens syfte inte skall undergrävas. För fordon som omfattas av hållbarhetskrav och garantiåtaganden gäller att ingrepp ej får göras i utrustning som påverkar avgasutsläppen, inklusive motorinställningar. Det berör dieselmotordrivna tunga fordon fr.o.m. 1993 års modell, personbilar fr.o.m. 1989 års modell samt lätta lastbilar och bussar fr.o.m. 1992 års modell. Traktorer och arbetsmaskiner berörs inte.

15.2.2 Alternativa drivmedel

Blandade drivmedel

För att fordonstillverkarna skall kunna ta fullt ansvar för fordonen ute på marknaden krävs att de körs på den för fordonet specificerade drivmedelstypen. Vidare krävs att drivmedlet uppfyller aktuell standard. Detta gäller för alla typer av drivmedel samt blandningar av dem. Därför krävs enligt Bilindustriföreningen klara riktlinjer för varje typ av blandning eftersom fordon/motor utsätts för den färdiga blandningen och inte för de olika komponenterna var för sig. Varje drivmedelsblandning måste därför betraktas som ett specifikt drivmedel och provas som ett sådant.

Etanol i tunga fordon – ren form

Etanol i ren form används i dag i Sverige i första hand i bussmotorer. Motorerna är anpassade till etanol redan från fabriken vad gäller material i drivmedelssystemet. Det som beaktats är bland annat kompatibilitet mellan drivmedel och metaller, packningar och polymerer. Hänsyn har tagits till korrosion och kavitation i tryckrör i drivmedelssystemet samt etanolens smörjegenskaper.

Etanol i tunga fordon – inblandning i dieselolja

Inblandning av 15 % etanol i dieselolja (som emulsion) är under utprovning i ett KFB-projekt med tunga fordon.

Enligt Bilindustriföreningen visar de preliminära resultaten en ökning av emissionerna av kolväten och koloxid. Emissionerna av kväveoxider är ungefär på samma nivå som från dieselolja MK 1 medan emissionerna av rök minskar. Bilindustriföreningen anser att miljöegenskaper, funktion och hållbarhet inte slutligen kan bedömas innan samtliga tester slutförts

Etanol och metanol i lätta fordon

Vid användning av alkohol- och bensinblandningar i bränsleflexibla fordon måste material i drivmedelssystemet väljas med hänsyn till tåligheten för alkoholer. Exempelvis måste fluorgummi väljas i stället för gummi, och aluminium måste ersättas med andra material, främst rostfritt stål.

Erfarenheter från Volvo med metanol som drivmedel (M85 för långtidsanvändning i fem stycken Volvo 940, Californien-programmet) visar att cylinderväggarna samt kolvringar slits fyra gånger snabbare än normalt. Detta kan lösas genom val av material.

Ford Taurus för bränsleflexibel drift är utrustad med drivmedelstank och drivmedelsledningar i rostfritt stål och teflon.

Rapsmetylester (RME)

RME kan enligt Bilindustriföreningen användas som renbränsle i dieselmotorer för tunga och för lätta fordon under förutsättning att det anges som godkänt bränsle av tillverkaren/importören. Ett godkännande innebär att fordonet har anpassats till RME som drivmedel, vilket krävs eftersom RME ur flera synpunkter har andra egenskaper än dieselolja. Om RME används utan godkännande av tillverkare/importör, gäller ej avgas- och motorfunktionsgarantier.

Bland annat pekar Bilindustriföreningen på följande punkter:

- * Negativ påverkan på vissa gummi- och plastmaterial.
- * Sämrastabilitet än för dieselolja kan ge problem vid längre tids lagring.
- * Koldegenskaperna begränsar användningen vid sträng kyla.
- * Viskositet/densitet är högre för RME än för dieselolja /MK 1 och

MK3), vilket måste beaktas med hänsyn till hållbarheten hos insprutningsutrustningen.

- * Den ökning av NO_x -emission (10–30 % för tunga motorer) som följer med RME-drift har bränsle- och förbränningsstekniska orsaker. Nya fordon kan hos tillverkaren optimeras, så att NO_x -halten hålls nere till priset av att bränsleförbrukning och partikelutsläpp ökar.

Några fordonstillverkare godkänner i dag sina fordon för drift med ren RME i Sverige. I vissa fall kan fordonen vara godkända för RME i exempelvis Tyskland men ej i Sverige. Detta kan bero på de svenska garantiåtagandena enligt ovan.

RME – låginblandning

Bilindustriföreningen anser att emissionsstudier av RME/diesellojeblandningar visar att de ökade NO_x -emissionerna är proportionella mot drivmedlets RME-halt. Vid halter på högst 5 % RME kommer en eventuell negativ materialpåverkan att bli mindre än för användning med ren RME, men den kan inte uteslutas.

Biogas/naturgas

Det är viktigt att metanhalten hålls på en stabil nivå för att motorer inte skall misstänkas och emissionerna av kolmonoxid (CO) och kväveoxider (NO_x) påverkas negativt. Det är viktigt att halterna av koldioxid (CO_2), vatten, kväve, väte, syre och svavelväte (H_2S) i gasen (främst biogas) begränsas.

15.3 Lantmännen Energi AB

15.3.1 Fältförsök med arbetsmaskiner

Lantmännen Energi AB (LEA) har låtit utföra fältförsök med låginblandning av RME i MK 1 dieselloja, ⁴. Bland annat testades påverkan på motorer (avlagringar) och påverkan på motorolja. Fältförsöken koncentrerades till arbetsmaskiner då man för dessa ansåg sig ha vissa problem med den då nya MK 1 diesellojan avseende bland annat slitageskador. Fem arbetsmaskiner valdes ut varav två skogsmaskiner, en kompaktor, en lastmaskin och en traktor.

Få ltförsöken pågick från januari 1995 till augusti 1995. Testerna förbereddes i nära samarbete med maskintillverkarna Volvo Construction Equipment och Sisu/Valmet. Försöken startades och avslutades med kontroll av cylindrar och kolvtoppar via fiberoptik.

Kompaktorn, lastmaskinen och traktorn försågs med nya insprutningspumpar för kontroll av eventuella slitageskador på pumparna under försöket.

Maskinerna genomgick maskinleverantörernas rekommendationer kontinuerliga serviceprogram med olje- och filterbyte var 205:e timme. Motoroljan sparades och ett antal parametrar analyserades.

Resultat

Vid kontroll med fiberoptik visade det sig att alla maskiner var rena och skadefria före få ltförsöken. Vid slutkontroll var maskinerna fortfarande rena och skadefria och utan anmärkning, enligt verkstädernas maskintekniker. Analys av motoroljan från samtliga maskiner visar normal påverkan från drivmedlet vid körningens slut.

15.3.2 Smörjteter

LEA har låtit utföra smörjteter RME vid Imperial Collage i London baserat på ISO:s föreslagna standard TC/SC7N595, ⁴.

Resultaten redovisas i nedanstående tabell.

Tabell 15.1 Smörjtest RME i MK 1 dieselolja

<u>Förslitningsvä rde</u>	<u>Betyg</u>
250–300	Mycket bra
300–375	Godkä nt
375–475	Tveksamt
>475	Dåligt

SMÖRJTEST 1

<u>Testade drivmedel</u>	<u>Förslitningsvä rde</u>
MK1 oadd + a%	RME 447 a = 4 %
MK1 oadd + b%	RME 388 b = 6 %
MK1 oadd + c%	RME 343 c = 8 %
MK1 add	663

SMÖRJTEST 2

<u>Testade drivmedel</u>	<u>Förslitningsvä rde</u>
MK1 oadd + x%	RME 216 x = 5 %
MK1 add + x%	RME 189 x = 5 %
MK1 add + y%	RME 244 y = 2 %
MK1 add	343

Av resultaten framgår att RME förbä ttrar den smörjande effekten hos dieselolja av miljöklass 1.

15.3.3 RME i personbilar

LEA redovisar i ovan nä mnda rapport att Volkswagen i dag godkä nner RME som drivmedel till samtliga personbilsmodeller från och med 1995 i Tyskland. Audi, Rover, Opel och Ford godkä nner RME i sina personbilar från och med 1996 års modeller i Tyskland. Gä ller inte genomgående för motsvarande fordon på den svenska marknaden.

Även samtliga traktortillverkare som sä ljer sina produkter i Europa lä mnar enligt LEA full garanti vid drift med RME.

15.4 VITO

Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), Belgien, har tillsammans med AVEVE och som en del av EG:s Alternat program genomfört följande tester med biodiesel (RME),³².

Försök genomfördes under två år med fem stycken lätt dieselpersonbilar som i huvudsak drivits med hundra procentig RME. Som referens kördes parallellt två bilar på dieselolja. Under försöket utvärderades aspekter som allmän påverkan på fordonen, förslitning, emissioner drivmedelsförbrukning m.m. i jämförelse med motsvarande data för de diesellojdrivna bilarna. Sammanlagt har de fem bilarna som drivits med RME kört drygt 300 000 km.

Försöken har genomförts utan att några tekniska problem har kunnat identifieras, med undantag för att man under försöken tvingades byta vissa gummidetaljer för att anpassa bilarna till RME-drift. Testprogrammet visade att drift med RME i jämförelse med dieselolja gav något lägre effekt och viss sänkning av maxhastigheten.

Ungefärligt var 7 500 km togs, i samband med normalt underhåll, prover av smörjoljan. Analyser genomfördes på samlingsprover av oljan. Analyserna visade att någon onormal förslitning av motor eller onormal nedbrytning av oljan inte förekommit. Det fanns inte heller någon skillnad i analysresultat från de olika bilarna.

I samband med normalt underhåll studerades insprutningmunstyckena. Ingen signifikant skillnad beträffande beläggningar kunde konstateras i jämförelse med de diesellojdrivna bilarna.

Vid slutet av projektet gjordes en slutkontroll av motorerna på fyra av de bilar som drivits med RME i syfte att upptäcka eventuellt onormala beläggningar. Kompressionstester genomfördes tillsammans med test av läckage. Resultaten av testerna redovisas i tabellen nedan.

Tabell 15.2 Slutresultat VW Golf

Vehicle	Test	Cylinder			
		1	2	3	4
Golf D MIE	compression (bar)	33.6	33.8	33.2	33.9
	leak (% lose)	8	9	8	7
Golf D ENE	compression (bar)	30.7	31.2	34	33.5
	leak (% lose)	9	10	9	7
Golf TD HEK	compression (bar)	31.4	30.2	29.8	32
	leak (% lose)	9	10	11	8
Golf TD VIE	compression (bar)	31.5	32	30.9	31.7
	leak (% lose)	9	11	10	9

Kompressionstrycket i en cylinder på en ny VW Golf är 34 bar. Med tiden kommer kompressionstrycket att minska. Enligt VW:s föreskrifter får trycket inte sjunka under 26 bar, med en högsta skillnad cylindrarna emellan på 5 bar. Vad gäller läckage får det inte uppgå till mer än 20 %. Det får inte heller vara några stora skillnader cylindrarna emellan. Som framgår av tabellen uppfylldes med god marginal dessa föreskrifter. Några onormala belastningar kunde inte påvisas.

15.5 Slutsatser

Av de ovan redovisade arbetena framgår enligt min uppfattning att av de aktuella drivmedel är det främst alkoholerna, och då i synnerhet metanol, som besitter en högre korrosivitet jämfört med de konventionella drivmedlen. Detta gäller risken för påverkan på såväl motorer som distributionssystem. Även RME uppvisar dock en viss korrosivitet i form av påverkan på gummi och vissa plastmaterial. RME:s korrosivitet har behandlats i bl.a. Miljöklassutredningens delbetänkande "Med raps i tankarna" (SOU 1994:64).

Öriga drivmedel uppvisar, med undantag för obehandlad biogas som innehåller H_2S , ingen ökad korrosivitet jämfört med de konventionella drivmedlen. Biogas måste därför renas från H_2S innan den används för

fordonsdrift. H₂S i biogas är däremed inte ett motorproblem utan möjligen ett problem i distributionsnätet, fram tills dess att avskiljning av H₂S sker.

Problem med korrosion på motorer har i de flesta fall kunnat lösas genom att utsatta delar ersatts med delar gjorda av resistent material. Störst behov av sådana åtgärder uppkommer vid drift med metanol medan drift med etanol och RME utgör ett mindre problem. Det bör här nämnas att det för närvarande finns cirka fyra miljoner bilar i Brasilien som kör på ren etanol medan resterande tio miljoner kör på en blandning av bensin och 22 % etanol. Enligt uppgift från Stiftelsen Svensk Etanolutveckling (SSEU) är i stort sett alla problem med korrosion vid drift med etanol lösta i Brasilien.

Slutligen anser jag det viktigt att betona att olika drivmedel bara bör användas i de fordon för vilka tillverkaren godkänt detta. I annat fall gäller inte tillverkar- och emissionsgarantier. Vidare är risken stor för ökade emissioner då fordonet inte är fullt ut anpassat för det nya drivmedlet. I dag finns dock inte någon laglig möjlighet att styra användningen av drivmedel. Jag återkommer till detta i kapitel 26.

16 Svensk standard och specifikation av alternativa drivmedel

Min sammanfattade slutsats

Jag anser det viktigt att svensk standard skyndsamt tas fram för samtliga av mig studerade alternativa drivmedel.

16.1 Svensk standard

I dag finns det svensk standard för dieselolja (SS-EN 590) och bensin (SS-EN 228). Dessa utgör implementeringar av europastandarder utarbetade och fastställda av det Europeiska standardiseringsorganet (Comité Européen de Normalisation (CEN)). CEN:s standard antas sedan som svensk standard. Vidare finns det svensk standard för de bäst lämpade miljöklasserna för bensin och dieselolja (SS 15 54 22 för MK2 bensin och SS 15 54 35 för MK1 och MK2 dieselolja).

För de alternativa drivmedlen finns det i dag svensk standard för motorgas (SS-EN 589) och vegetabiliska fettsyrametylestrar (VME) (SS 15 54 36). VME-standarden är fullt ut tillämplig på RME. Standarden för motorgas är även den en från CEN överförd standard.

Beträffande metanol och etanol för drift av högvärdiga dieselmotorer finns ett förslag till svensk standard (SS 15 54 37). Förhoppningsvis kan förslaget remissbehandlas i början av år 1997 och antas som svensk standard före sommaren år 1997. Där efter tillkommer ett arbete med svensk standard för alkoholer för drift av ottomotorer.

När det gäller biogas för fordonsdrift håller Svenska Gasföreningen på att ta fram en specifikation för biogas. En arbetsgrupp inom STG kommer nu att bearbeta specifikationen i syfte att ta fram ett förslag till svensk standard. I och med detta kan möjligen en svensk standard för biogas antas i slutet av år 1997 eller början av år 1998.

Beträffande naturgas för fordonsdrift har ett arbete nyligen startat på nationell nivå. På internationell nivå har International Organisation for

Standardisation (ISO) påbörjat ett motsvarande arbete. Europa och CEN har valt att tills vidare avvakta detta arbete, för att undvika risken för dubbelarbete. Om en standard antas av ISO kommer denna sedan att antas av CEN för att då refereras till svensk standard.

Enligt uppdrag från allmänna standardiseringsgruppen (STG) har EU beslutat att lägga fram ett mandat till CEN i syfte att ta fram standard för dels rena vegetabiliska fettsyrametylestrar (VME) dels VME i olika blandningar med dieselolja (i första hand av en kvalitet som motsvarar svensk MK3 dieselolja)

16.2 Miljöklassning och kvalitetskrav för dieselolja och bensin

Dieselolja och bensin är blandningar av ett flertal olika organiska föreningar. De kvalitetskrav på energiinnehåll, oktantal alternativt cetantal m.m. som ställs på dieselolja och bensin som drivmedel kan uppnås genom olika blandningar av de i drivmedlet ingående komponenterna. Hur blandningen ser ut är i stor utsträckning ett resultat av de raffinaderiprocesser som tillämpas samt hur färdiga produkter blandas.

Genom att förändra sammansättningen på blandningen kan man till stort sett oförändrade kvalitetskrav (energiinnehåll m.m.) såväl uppfylla svensk standard som uppnå avsevärda förbättringar avseende den påverkan på miljö- och hälsa som drivmedlens avgaser ger upphov till. Så har skett vad gäller de bäst tre miljöklasserna för dieselolja och bensin. I lagen om skatt på energi och bilaga till lagen om kemiska produkter anges kraven för de olika miljöklasserna för dieselolja och bensin, se kapitel 17. Dessa krav har tagits fram av Naturvårdsverket i samarbete med allmänna standardiseringsgruppen, berörda branschföreningar och myndigheter. Utgående från svensk standard har man valt ut de parametrar som anses ha störst betydelse ur miljö- och hälsosynpunkt och tagit in dem i lagkraven för de bäst tre miljöklasserna. I vissa fall har man skärpt dem i jämförelse med svensk standard. Vidare har man i viss mån valt att ta in helt nya parametrar för de bäst tre miljöklasserna.

16.3 Miljöklassning och kvalitetskrav för alternativa drivmedel

De alternativa drivmedel som studerats inom ramen för utredningen består av någon enda eller ett fåtal kemiska föreningar. Dessa föreningar är enkla till sin uppbyggnad. Något behov av en intern miljöklassning, på samma sätt som för dieselolja och bensin, finns däremot inte. En eventuell miljöklassning bör i stället i första hand ta fasta på att jämföra de alternativa drivmedlens påverkan på miljö och hälsa med motsvarande påverkan från drift med dieselolja och bensin, se kapitel 18.

Något behov av krav på olika kvaliteter av samma alternativa drivmedel finns däremot inte på samma sätt som för dieselolja och bensin. Ett behov av ett kvalitetskrav föreligger dock beroende på att de alternativa drivmedlen t.ex. kan innehålla vissa mängder av olika föroreningar, vatten m.m. Kvalitetskrav införda i lagen om drivmedel kan på detta sätt ange en minimigräns, utöver vad som eventuellt anges i svensk standard, för vad som i lagen anges som ett alternativt drivmedel och däremot miljöklassas.

16.4 Slutsatser

Jag anser det viktigt att svensk standard tas fram för samtliga av mig studerade alternativa drivmedel. Detta arbete bör utföras skyndsamt. Det är viktigt att resurser avsätts i tillräcklig omfattning för detta arbete. Svensk standard utgör enligt min uppfattning en av flera "plattformar" för en introduktion i större omfattning av alternativa drivmedel på den svenska marknaden.

I lagen om drivmedel bör kvalitetskrav för de uppräknade drivmedel anges. Endast de alternativa drivmedel som uppräknas i lagen, och som uppfyller de angivna kvalitetskrav, skall kunna anges som ett miljöklassat alternativt drivmedel.

Kvalitetskraven för de alternativa drivmedlen bör utgå från svensk standard med de eventuella skärpningar och tillägg som kan anses befogat ur miljö- och hälsosynpunkt m.m. Det är inte uteslutet att kvalitetskraven helt kommer att överensstämma med svensk standard för de aktuella drivmedlen.

Förslag till kvalitetskrav för samtliga de alternativa drivmedel som jag studerat bör på samma sätt som för dieselolja och bensin tas fram av Naturvårdsverket i samarbete med allmänna standardiseringsgruppen, berörda myndigheter och branschföreträdare, se kapitel 18.

17 Miljöklassning av drivmedel

17.1 Miljöklassning

Miljöklassning är en av flera metoder att peka ut produkter som anses bra ur miljö och hälsosynpunkt, jämför med övriga produkter med samma användningsområde.

Miljöklassning, eller system därav, används ofta i syfte att styra mot ett önskat miljömål vad gäller minskad påverkan på miljö och hälsa, men även klimat. Ofta är det så kallade miljömålet relaterat till ett operativt mål om t.ex. minskade emissioner av vissa utpekade föreningar (emissionsmål).

Införandet av ett miljöklasssystem motiveras dels av att det finns en verksamhet eller produkt som på ett eller annat sätt ger upphov till miljö- och hälsopåverkan dels att denna påverkan kan minskas/elimineras och att detta kan ske gradvis samt att den traditionella tekniken med reglering av någon anledning inte är tillämplig eller kan antas ge ett omotiverat tungrott och/eller svårkontrollerat system.

Ett miljöklasssystem kan med andra ord användas för att stimulera en övergång till en alternativ produkt eller verksamhet med mindre miljö- och hälsopåverkan. Alternativt kan ett miljöklasssystem stimulera till förbättrade miljö- och hälsоеgenskaper hos en befintlig produkt eller grupp av produkter samt minskad miljö- och hälsopåverkan från en pågående verksamhet.

Ett miljöklasssystem bör utformas så att det ger en klar och tydlig gradering av de olika alternativens miljö- och hälsopåverkan. Det bör vidare finnas en tydlig koppling mellan de parametrar som styr indelningen i miljöklasser och deras miljö- och hälsopåverkan, dvs. möjligheten att nå miljömålet.

17.2 Miljöklassning och styrmedel

Ett miljöklassningssystem kan i vissa fall enbart genom sin existens anses som tillräckligt styrmedel, dvs. pådrivande, mot en minskad påverkan på miljö och hälsa. Miljöklassning kan då i stor utsträckning

jämföras med ett rent miljömärkningssystem. I en grupp av produkter/aktiviteter/tjänster pekar man ut de som är bäst ur miljö- och hälsosynpunkt och överlämnar åt konsumenten/användaren att på eget initiativ välja produkt.

För att öka genomslagskraften bör dock miljöklassning kopplas till någon form av styrmedel. Styrmedlen kan delas upp i ekonomiska styrmedel samt övriga.

Som exempel på övriga styrmedel kan nämnas kopplingen mellan miljöklassning av tunga fordon och den begränsade användningen av tunga fordon i miljözonerna i Stockholm, Göteborg och Malmö.

Avgörande för ett beslut om styrmedel är hur kraftig samhällets önskan är att vidta åtgärder för att styra mot vissa bestämda mål. Vidare är även tidsplanen för att uppnå målet avgörande för styrkan på styrmedlet.

Det kan vara nödvändigt med styrmedel, och i vissa fall starka sådana, för att Sverige skall uppnå nationellt satta mål. Även för att klara internationellt gjorda miljöåtaganden kan det krävas inslag av styrmedel.

Det är viktigt att komma ihåg att det i många fall kan vara helt andra aspekter än miljö- och hälsopåverkan som kräver styrning mot bestämda mål. Till exempel kan såväl jordbruks- som arbetsmarknadspolitiska aspekter vara starkt styrande och därmed orsak till de formulerade målen samt behovet av styrmedel. Det är viktigt att man öppet redovisar de bakomliggande orsakerna när staten går in och formulerar mål och vidtar åtgärder för att styra mot dessa. Åtgärder för att tillgodose t.ex. krav på avstämning/ersättning för jordbruksprodukter eller skapande av nya arbetstillfällen får inte motiveras utgående från miljöhänsyn. Att åtgärderna sedan kan få en positiv inverkan på miljö- och hälsifrågor bör dock framhållas så länge man inte glömmer bort vad som är huvudsyftet.

17.3 Miljöklassning och ekonomiska styrmedel

Den inom miljösektorn vanligaste formen av ekonomiska styrmedel är differentierade skatter/avgifter. Dessa differentierade skatter kan kopplas till miljöklasser i form av emissionsnivåer, kravspecifikationer m.m.

Storleken på den differentierade skatten/avgiften är beroende på vilket syfte man har. Man kan exempelvis vilja anpassa den till den aktuella produktens eller verksamhetens kostnader för miljö- och

hälsopåverkan. Man kan också tänka sig att man skattevägen subventionerar vissa produkter med mindre miljö- och hälsopåverkan genom att kompensera för deras eventuella produktionsmerkostnader jämfört med övriga, ur miljö- och hälsosynpunkt, mindre bra produkter.

Oavsett vilken princip som en subventionering grundar sig på kan man bli tvungen att se över storleken på skattesatsen för samtliga produkter med samma användningsområde. Skall ett system med differentierade skatter fungera måste storleken på skattesatsen vara så hög att en eventuell subventionering eller anpassning till samhällets kostnader för de minst respektive mest miljö- och/eller hälsopåverkande produkterna ryms inom ramen för den.

17.3.1 Samhällesekonomiska kostnader

Storleken på en skatt/avgift kan helt eller till viss del relateras till hur mycket användandet av den skattebelagda produkten eller utöandet av en verksamhet medför i ökade samhällskostnader för t.ex. sjuk- och hälsovård. Även samhällets ökade "miljöskuld" kan utgöra grund för storleken på skatten/avgiften. Man brukar i detta sammanhang tala om att internalisera de externa kostnaderna. Det man gör är att man låter användaren/utövaren i samband med inköp av en produkt eller utövande av en verksamhet betala för de kostnader som produktion och användning av produkten/aktiviteten medfört eller kommer att medföra för samhället. Betalningen kan även tänkas ske i relation till i vilken utsträckning man bedriver en verksamhet eller använder en produkt.

Denna teknik är enligt min mening den som ger bäst styrning mellan användning/utövande och miljöpåverkan. Den bör dock inte tillämpas för enskilda produkter eller verksamheter. Istället bör det genomföras mer generellt genom införandet av delvis nya beskattningsnormer för hela områden eller sektorer.

17.3.2 Merkostnader vid produktion

I stället för att koppla storleken på skatten/avgiften eller differentieringen av densamma till samhällets ökade kostnader kan man gå på den merkostnad för produktion som ofta åvilar en produkt som är bättre ur miljö- och hälsosynpunkt jämfört med övriga mindre miljö- och hälsopassade alternativ. Detsamma kan också sägas gälla för olika verksamheter som ger ett i stort sett samma slutresultat, exempelvis olika sätt/vägar att producera en vara.

Genom storleken på t.ex. skattedifferentieringen kan en produkt som är dyrare att tillverka, men i gengäld har en mindre miljö- och hälsopåverkan jämfört med en annan produkt, ges möjlighet att i konsumentledet konkurrera på lika villkor. Det vill säga en ur miljö- och hälsosynpunkt bättre produkt kan, även om den är dyrare att tillverka, säljas till ungefär samma pris som en sämre produkt, utan att det påverkar prisbildningen. Konsumenten kan med andra ord fritt välja den produkt som han/hon föredrar utan att tvingas ta hänsyn till den merkostnad som är genererad av produktens bättre miljö- och hälsоеgenskaper.

Vid en sådan form av skattedifferentiering uppkommer naturligtvis frågan om hur långt man kan sträcka sig i subventioner. Även om subventioneringen "bara" utjämnar merkostnaden för produktion måste man hänsyn till i viss mån jämföra med vad den miljö- och hälsopåverkan som användningen av övriga produkter ger upphov till verkligen kostar samhället, se kap 17.3.1. I annat fall kan den situation uppstå att man i oproportionerlig utsträckning subventionerar en produkt. Det vill säga den merkostnad för samhället som användningen av liknande men mer miljö- och hälsopåverkande produkter skulle ge upphov till klart understiger den minskade intäkt som subventioneringen medför.

Ett system där det ekonomiska styrmedlet utjämnar merkostnaden för en, ur miljö- och hälsosynpunkt, bättre produkt har enligt min mening den positiva effekten att det är en önskan hos konsumenten om att minska påverkan på miljö och hälsa som styr valet av produkt.

Om den ekonomiska subventionen av någon anledning istället görs så stor att den ur miljö- och hälsosynpunkt bättre produkten kan säljas billigare än andra produkter, kan detta medföra att miljö- och hälsospekterna glöms bort. Det blir på grund av priset som konsumenten väljer denna produkt, mer eller mindre ovetande om dess fördelar ur miljö- och hälsosynpunkt. I så fall finns också risken att konsumenterna vid en slopad eller nedtrappad "subvention" återgår/övergår till den då billigaste produkten oavsett miljö- och hälsopåverkan. Det finns i detta fall även en uppenbar risk för att produkten säljs till samma pris som övriga produkter med samma ändamål men på grund av den stora subventioneringen ger en "övertinst" åt tillverkare/försäljare.

En anledning till att subventionera en produkt utöver vad som är motiverat ur merkostnadssynpunkt kan dock vara i form av "introduktionserbudanden" eller dylikt. Här kan det t.ex. vara fråga om en önskan från samhällets sida att under en begränsad tid få konsumenternas uppmärksamhet på en ny produkt som har ur miljö- och hälsosynpunkt bättre egenskaper än andra produkter.

I fallet med "introduktionserbudanden" måste samhället försäkra sig

om att subventioneringen verkligen kommer kunden till godo och inte tas ut av tillverkare eller försäljare i form av övervinst. Det är också viktigt att under tiden för introduktionserbudandet informera om produktens miljö- och hälsofördelar, grunden för det nuvarande priset, det kommande priset samt behovet av att konsumenterna på sikt fortsätter att köpa produkten. På detta sätt kan eventuellt intresse väckas för en i framtiden dyrare men bättre produkt. Konsumenterna ges också tillfälle att under en period pröva en vara utan att det ger upphov till en ökad kostnad för dem.

Vidare kan tekniken med "introduktionserbudanden" hjälpa till att få igång efterfrågan och produktion av en vara som annars inte skulle kunna nå upp till en företagsekonomiskt försvarbar nivå. Genom att produktionen kan påbörjas kan också teknikutveckling m.m. ske på så sätt att produktionskostnaden för varan kan sänkas till en nivå där den förhoppningsvis kan konkurrera med övriga mindre miljö- och hälsoanpassade produkter. Subventioneringen hjälper alltså till med att överskrida ett första tröskelvärde för en acceptabel produktionsnivå.

17.4 Miljöklassning av dieselolja och bensin

17.4.1 Miljöklassning

Den 1 januari 1991 infördes miljöklassning av dieseloljor. Detta skedde genom en ändring i den dåvarande Lagen (1957:262) om allmän energiskatt (prop. 1989/90:111, bet. 1989/90:SkU31, rskr. 1989/90:35, SFS 1990:583). Den 1 januari 1992 ändrades definitionerna på miljöklasserna, bl.a. infördes nya parametrar (prop. 1990/91:90, bet. 1990/91:SkU 24, rskr. 1990/91:343, SFS 1991:675).

Den 1 december 1994 infördes miljöklasser för bensin. En indelning av blyfri bensin i miljöklasser infördes i bilagan till lagen (1985:426) om kemiska produkter (prop. 1994/95:4, bet. 1994/95:JoU 5, rskr. 1994/95:15, SFS 1994:1390). Skatten på blyfri bensin differentierades efter den nya indelningen (prop. 1994/95:11, bet. 1994/95:SKU1, rskr. 1994/95:16, SFS 1994:1360). Tidigare har innehållet av bly och bensin i bensin reglerats i Förordningen (1985:835) om kemiska produkter och Förordningen (1985:838) om motorbensin.

Som underlag för regeringens beslut hade Naturvårdsverket tagit fram två rapporter, Kvalitetskrav på Motorbränslen (3751) samt Bättre Miljöegenskaper hos bensin, 1993-01-21, med förslag till miljöklassning.

För de respektive miljöklasserna av diesel och bensin har vissa parametrar reglerats. De parametrar som valts anses genom regleringen

medföra minskade emissioner av de mest miljö och hälsopåverkande föroreningarna.

17.4.2 Dieselolja

Till miljöklass 1 hör oljor som har ett kokintervall (destillationsintervall) av olika bredd mellan 180 och 285 °C vid 95 procent destillat, en densitet mellan 800 och 820 kilogram per kubikmeter vid 15 °C och innehåller högst 0,001 viktprocent svavel och högst 5 volymprocent aromatiska kolväten. Sådana oljor får inte innehålla klart mätbara polycykliska aromatiska kolväten och måttet på den naturliga tändvilligheten (cetanindex) får inte understiga 50.

Till miljöklass 2 hör andra oljor än de som hör till miljöklass 1 om de har ett destillationsintervall av olika bredd mellan 180 och 295 °C vid 95 procent destillat, en densitet mellan 800 och 820 kilogram per kubikmeter vid 15 °C och innehåller högst 0,005 viktprocent svavel och högst 20 volymprocent aromatiska kolväten. Halten polycykliska aromatiska kolväten får inte överstiga 0,1 volymprocent och cetanindex inte understiga 47.

Till miljöklass 3 hör övriga oljor.

De minskade emissionerna är på olika sätt kopplade till de olika parametrarna. Till exempel ger minskat svavelinnehåll upphov till minskade SO_x-emissioner samt även minskade partikelemissioner. Regleringen av slutkokpunkten begränsar förekomsten av tyngre aromater medan regleringen av cetantalet (tändvilligheten) skall garantera en optimal drift (maximal förbränning av bränslet) och därmed låga emissioner.

Indelningen av dieselolja i miljöklasser är hämtad från 2 kap. 5 § lagen (1994:1976) om skatt på energi (LSE) vari miljöklassningen av dieselolja är reglerad.

Den 1 januari 1995 trädde lagen (1994:1776) om skatt på energi i kraft (prop. 1994/95:54, bet. 1994/95:SkU4, rskr. 1994/95:152). LSE är ändrad genom SFS 1995:611, 1995:912, 1995:1133, 1995:1525, 1995:1526, 1995:1533 och 1996:687. Ändringarna har dock inte avsett de aktuella parametrarna.

Lagen om skatt på energi innehåller bl.a. bestämmelser om energiskatt, koldioxidskatt och svavelskatt på bränslen. Lagen om skatt på energi ersatte följande lagar: lagen (1957:262) om allmän energiskatt, lagen (1961:372) om bensinskatt, lagen (1990:582) om koldioxidskatt, lagen 1990:587 om svavelskatt samt lagen (1992:1438) om dieseloljeskatt och användning av vissa oljeprodukter.

Den dieselloja som i dag klassas som MK1 har sådana egenskaper att det går att tillämpa modern avgasreningsteknik (katalysatorer) för rening av emissionerna. Tidigare diesellojekvaliteter har bl.a. innehållit så höga halter av svavel att katalysatorer inte kunnat användas. Detta medför att emissionerna från användning av MK1 kan reduceras ytterligare förutom den reduktion som själva användningen i sig själva ger upphov till, jämfört med tidigare diesellojekvaliteter.

17.4.3 Bensin

Av nedanstående tabell framgår vilka parametrar som i dag är reglerade och deras värden vad gäller bensin sett till miljöklassningen. De minskade emissionerna är på olika sätt kopplade till de olika parametrarna. Minskningen av emissionerna beror bl.a. på att halten av vissa ämnen t.ex. bensen och svavel i bränslet minskar varvid även utsläppen av bensen och SO_x med avgaserna minskar. Vidare ger den låga svavelhalten en längre och effektivare hållbarhet hos reningsutrustningen (katalysator) vilket totalt sett ger lägre emissioner av t.ex. olika kolväten. Regleringen av ångtrycket medför vidare en låg avdunstning (emission genom avdunstning).

Tabell 17:1

Krav	Miljöklass 2		Miljöklass 3
	kategori 2a avsedd för for- don med kataly- tisk avgasrening	kategori 2b avsedd för for- don utan kataly- tisk avgasrening	
Svavelhalt, högst massprocent	0,01	0,03	–
Ångtryck vid 37,8 °C, högst kilopascal	70 ¹ /95 ²	70 ¹ /95 ²	–
Ångtryck vid 37,8 °C, lägst kilopascal	45 ¹ /65 ²	45 ¹ /65 ²	–
Förångat vid 100 °C, lägst volymprocent	47 ¹ /50 ²	47 ¹ /50 ²	–
Slutkokpunkt, högst °C	205	200	–
Bensenhalt vid 15 °C, högst volymprocent	3	3	5
Aromatindex ³ , högst	5,5	6	–
Syrehalt, högst mass- procent	2	2	–
Blyhalt vid 15 °C, högst milligram per liter	5	5	13
Fosforhalt, högst milligram per liter	Inte mätbar	2	–
Tillsatser	* ⁴		

Bensin i miljöklass 2 skall uppfylla skäliga funktionskrav vad avser renhet för insugnings- respektive insprutningsventiler.

¹ Avser tiden fr.o.m. den 15 maj t.o.m. den 30 augusti i X-, Y-, Z-, AC- och BD-lä n samt tiden fr.o.m. den 15 april t.o.m. den 30 september i övriga lä n.

² Avser övrig tid än den som anges under ¹.

³ Med aromatindex avses halten aromatiska kolväten dividerat med 13 med tillägg av bensenhalten varvid halterna uttrycks i volymprocent.

⁴ Får ej innehålla askbildande ämnen.

Tabellen är hämtad från Lagen (1985:426) om kemiska produkter, ändrad genom SFS 1994:1390, bilaga 1, vari miljökraven på bensin är reglerade. Som framgår saknas reglering av miljöklass 1 bensin.

Förutom i LKP regleras också vissa för miljö- och hälsa betydelsefulla parametrar i Förordningen (1985:838) om motorbensin. Bland annat regleras i motorbensin där halten av bensen och bly till högst 5,0 volymprocent vid 15 °C respektive 0,013 gram per liter bensin vid 15 °C.

Miljöklass 1 bensin

I rapporten "Bättre miljöegenskaper hos bensin" lämnade Naturvårdsverket inget förslag till miljöklass 1 bensin. Man sade sig dock arbeta vidare med ett förslag till en sådan bensin.

Förslaget till en miljöklass 1 bensin skulle enligt Naturvårdsverket (NV) eventuellt uttryckas genom en modell som definierar denna miljöklass i form av önskvärda egenskaper istället för reglering av olika parametrar i bensinen. Regeringen har vidare i regleringsbrevet den 15 juni 1995 angett att NV skall föreslå utformningen av en ny mera långtgående miljöklass för bensin, bl.a. mot bakgrund av utvecklingen inom EU.

I rapporten "Bättre Miljöegenskaper hos bensin, Miljöklass 1 bensin" (4604) redovisar NV ett förslag till specifikation. Rapporten överlämnades till regeringen i juni 1996.

Tabell 17:2 Förslag till MK 1 bensin (utöver MK 2-kraven)

Begränsningsparameter	Gränsvärde
Olefiner (högst vol %)	13
Bensen (högst vol %)	2
^{x)} Aromatindex högst	5,5
Svavel (högst vikt ppm)	75
E 150 (lägst %)	80

^{x)} Aromatindex = aromater/13 + bensen. (Innebär högst 46 % aromater vid 2 % bensen och högst 58 % aromater vid 1 % bensen.)

NV har vid utarbetandet av förslaget prioriterat egenskaper hos bensin som är av betydelse från hälsosynpunkt, t.ex. cancer och negativ påverkan på luftvägar, och som är särskilt påtagliga i tätorter där trafikarbetet till stor del sker vid kallkörning. En viktig anledning till denna prioritering har varit att EU i sitt förslag till krav på bensin inte tagit upp särskilda åtgärder beträffande hälsosofarliga utsläpp vid kallkörning.

Man har vidare haft som bivillkor att förbättringarna på hälsoområdet (kallkörning) inte får leda till försämringar i andra avseenden jämfört med MK 2 bensin. Förslaget utgör således ett komplement till MK 2 kraven.

Man har också utvärderat möjligheten att skärpa MK 1 kraven ytterligare om den högsta bensenhalten i europeisk bensin blir 1 % istället för den av EU-kommissionen föreslagna halten om 2 %. I så fall föreslår NV en specifikation av MK 1 bensin enligt nedanstående tabell.

Tabell 17:3 Förslag till MK 1 bensin (utöver MK 2-kraven) om EU fattar beslut om högst 1 % bensenhalt i bensin

Bensinparameter	Gränsvärde
Olefiner (högst vol %)	9
Bensen (högst vol %)	1
^{x)} Aromatindex (högst)	5,0
Svavel (högst vikt ppm)	50
E 150 (lägst %)	8,5

^{x)} Aromatindex = aromater/13 + bensen. (Innebär högst 46 % aromater vid 2 % bensen och högst 58 % aromater vid 1 % bensen.)

NV har slutligen inom arbetets ram tagit fram en modell för beräkning av miljöeffekter av olika slags bensinsammansättningar i form av ett index. En sådan modell kan användas som ett alternativ till en preciserad bensinspecifikation. Tekniken skulle kunna ge oljebolagen möjlighet att välja alternativa specifikationer för att uppnå samma miljöförbättringar. Modellen har dock inte kunnat färdigställas på basis av tillgängliga data och kräver en vidareutveckling.

Förslaget har under hösten 1996 remissbehandlats av Miljödepartementet.

Alkylatbensin

Alkylatbensin är precis som vanlig bensin (MK 2 och MK 3) en blandning av olika kolväten. Den dominerande typen av kolväten är dock grenade kedjor med en längd av åtta kolatomer. Halten av aromatiska och andra omättade kolväten är praktiskt taget noll.

Alkylatbensin har i jämförelse med MK 2 bensin klara fördelar ur främst hälsö- men även ur miljösynpunkt. Dagens alkylatbensin har tagits fram av Arbetsmiljöinstitutet i Umeå som ett ur hälsösynpunkt bättre alternativ för användning i arbetsmaskiner som t.ex. motorsågar.

Vid indelningen av bensin i miljöklasser togs ingen hänsyn till denna speciella typ av bensin. Alkylatbensin skiljer sig från MK 2 bensin främst genom något lägre densitet och lägre flyktighet. Därmed uppfyller den inte specifikationen för MK 2 bensin vad gäller minimumångtryck och minimumförångad volym vid 100 °C (E100). Då den till sin sammansättning kraftigt skiljer sig från MK 2 bensin är dock inte de aktuella specifikationerna fullt ut relevanta för alkylatbensin.

Miljöklassutredningen lämnade i delbetänkande (SOU 1995:30) Alkylat och Miljöklassning av bensin förslag till miljöklassning av alkylatbensin. Utredningen ansåg att alkylatbensin som ett första steg borde jämföras med MK 2 bensin samt att en eventuell användning av alkylatbensin i båtmotorer och snöskotrar borde utredas ytterligare.

Regeringen har i prop. 1995/96:202 föreslagit att alkylatbensin genom en ändring i lagen (1985:426) om kemiska produkter att i miljöklassningssynpunkt likställas med MK 2 bensin. Detta skall ske genom ett tillägg till bilaga 1 i LKP där Svensk standard för alkylatbensin förs in som specifikation för klass 2c. I nedanstående tabell redovisas föreslagna parametrar och storleken på dem.

Tabell 17:4 Miljöklass 2 c bensin, Alkylatbensin

Krav	Miljöklass 2 <i>kategori 2c</i>
Svavelhalt, högst massprocent	0,005
Ångtryck vid 37,8 °C, högst kilopascal	65
Ångtryck vid 37,8 °C, lägst kilopascal	50
Förångat vid 70°C, volymprocent	15-42
Förångat vid 100°C, lägst volymprocent	45-72
Förångat vid 180°C, lägst volymprocent	95
Slutkokpunkt, högst °C	200
Bensenhalt vid 15 °C, högst volymprocent	0,1
Aromatindex ³ , högst	-
Aromathalt, högst volymprocent	0,5
Syrehalt, högst massprocent	-
Blyhalt vid 15 °C, högst milligram per liter	2
Fosforhalt, högst milligram per liter	-
Tillsatserna	
Densitet vid 15°C kg/m ³	680-720
Olefinhalt högst volymprocent	0,5
n-Hexanhalt högst volymprocent	0,5

Bensin i miljöklass 2 skall uppfylla skäliga funktionskrav vad avser renhet för insugnings- respektive insprutningsventiler.

17.5 Skattedifferentiering för dieselolja, bensin och alkylatbensin

Skatten för dieselolja, bensin och alkylatbensin har i samband med införandet/förändrandet av miljöklasser differentierats, detta för att ge ett ekonomiskt incitament för att använda en ur miljö- och hälsosynpunkt bättre produkt. Utgångspunkten för differentieringen har varit att kompensera för de ökade kostnaderna för produktion av de bättre miljöklasserna. Nuvarande skattesatser framgår av nedanstående tabell.

**Tabell 17:5 Energiskatt och koldioxidskatt för bensin och dieselolja
1 januari 1997**

KN-nr	Slag av bränsle	Skattebelopp		
		Energiskatt	Koldioxidskatt	Summa skatt
1. 2710 00 26, 27 10 00 27, 27 10 00 29 eller 27 10 00 32	Bensin som uppfyller krav för			
	a) miljöklass 2	3 kr 41 öre per liter	86 öre per liter	4 kr 27 öre per liter
	b) miljöklass 3	3 kr 47 öre per liter	86 öre per liter	4 kr 33 öre per liter
2. 2710 00 26 27 10 00 34 eller 27 10 00 36	Annan bensin än som avses under 1	4 kr 03 öre per liter	86 öre per liter	4 kr 65 öre per liter
3. 2710 00 51 3. 27 10 00 55, 27 10 00 69 eller 27 10 00 74- 27 10 00 78	Eldningsolja, dieselbrännolja, m.m. som			
	a) har försetts med märke eller ger mindre än 85 volymprocent destillat vid 350°C.	654 kr per m ³	1 050 kr per m ³	1 704 kr per m ³
	b) inte har försetts med märke och ger minst 85 volymprocent destillat vid 350°C, tillhörig			
	miljöklass 1	1 524 kr per m ³	1 050 kr per m ³	2 574 kr per m ³
	miljöklass 2	1 736 kr per m ³	1 050 kr per m ³	2 786 kr per m ³
	miljöklass 3	2 018 kr per m ³	1 050 kr per m ³	3 068 kr per m ³

17.5.1 Skattedifferentiering för dieselolja

Vid införandet av miljöklasser, se kap. 17.4.1, och differentierad skatt för dieselolja valde man att behålla skatten oförändrad för MK 3. Skatten för MK 2 sänktes vid två tillfällen dels den 1 januari 1991 och den 1 januari 1992. Skatten för MK 1 har sänkts vid tre tillfällen förutom den 1 januari 1991 och 1992 sänktes den även i samband med att systemet med kilometerskatt för vissa dieseloljedrivna fordon ersattes med en särskild skatt på dieselolja (prop. 1992/93:124, bet. 1992/93:SkU13, rskr. 1992/93:147, SFS 1992:1445 och bet. 1992/93:SkU34, rskr. 1992/93:370, SFS 1993:843). Detta kom att medföra att den totala skatteintäkten från försäljning av dieselolja i takt med en övergång från MK 3 till MK 2 och MK 1, vilket kom att ske fortare och i större utsträckning än vad man hade prognosticerat, minskade.

Framför allt den tredje sänkningen av skatten medförde att MK 1 kvaliteten kom att kompenseras utöver vad som egentligen var motiverat ur merkostnads synpunkt. Detta ledde till att övergången till MK 1 dieselolja påskyndades ytterligare och redan ett par år efter det första införandet av miljöklasser för dieselolja uppgick den minskade skatteintäkten till cirka 1 080 miljoner kronor per år.

För att kompensera för de minskade intäkterna ändrades skattesatserna den 1 juli 1994 (prop. 1993/94:234, bet. 1993/94:SkU25, SFS 1994:725), på så sätt att skatten för MK 1 höjdes med 100 kronor till en nivå som bättre ansågs motsvara den ökade produktionskostnaden.

Miljödifferentieringen av den allmänna energiskatten fördes den 1 juli 1994 över till en motsvarande differentiering av dieseloljeskatten (prop. 1993/94:234, angående övriga förarbeten, SFS 1994:726). I och med införandet av dieseloljeskatten och åtföljande mätningssystem den 1 oktober 1993 gjordes skillnad på olja för uppvärmning och olja för fordonsdrift. Möjlighet fanns därigenom att begränsa miljöklassindelningen till de oljor som användes för fordonsdrift. Överföringen av skattedifferentieringen motiverades av att man från statsmakternas sida ifrågasatte om det var en kostnadseffektiv miljöstyrning att genom beskattningen öka användningen av oljor som tillhör miljöklass 1 och 2 inom uppvärmningsområdet.

Värmepannor som drivs med en konstant belastning kan optimeras till en betydligt bättre förbränning än vad som är möjligt i en bilmotor, eftersom denna i stort sett hela tiden körs transient, dvs. med upprepade accelerationer och retardationer samt även med varierande belastning. Detta gör att behovet av en bättre bränslekvalitet i värmepannor inte är lika stort. Emissionerna kan ändå genom den bättre förbränningen hållas

på en lägre nivå.

Man tog dock i detta sammanhang ingen hänsyn till de möjligheter som användningen av MK 1 och MK 2 olja i värmepannorna trots allt medför då man även där beroende på bränslekvaliteten kan optimera förbränningen ytterligare och därmed minska emissionerna.

Som en följd av att möjligheten att använda lågbeskattad olja i villapannor togs bort minskade försäljningen av MK 1 och MK 2 olja till detta syfte ned till i stort sett bara någon procent av den totala förbrukningen.

17.5.2 Bensin

Vid införandet av miljöklasser och differentierad skatt för bensin valdes en annan teknik. Istället för att sänka skatten för den ur miljö- och hälsosynpunkt bättre kvaliteten höjde man skatten för den sämre kvaliteten.

Detta medför visserligen att skatteintäkterna och därmed skattetrycket under en viss tid ökas. Mot bakgrund av hur fort en övergång till de bättre kvaliteterna verkar ske rör det sig dock om en mycket begränsad tid. Där efter är statens intäkter i stort sett desamma som före införandet av miljöklasserna. Något behov av justeringar på samma sätt som för diesellojla föreligger därmed inte.

Övergången från MK 3 bensin till MK 2 bensin tog något mindre än ett år. I dag är all bensin som säljs i princip av MK 2 kvalitet.

17.5.3 Miljöklass 1 bensin

Naturvårdsverket anger i sin utredning "Bättre Miljöegenskaper hos bensin, Miljöklass 1 bensin" att merkostnaden för produktion av bensin enligt den specifikation som har en maxhalt av bensen på 2 % enligt verkets huvudförslag kan vara upp till 3 öre per liter. Man bedömer dock att introduktion i stor skala bör kunna ske genom en överenskommelse med branschen utan att skattedifferentiering införs.

För den specifikation som har en maxhalt av bensen på 1 % och som kräver en skärpning av EU-kommissionens förslag kan merkostnaden uppskattas till uppemot 15 öre per liter.

17.5.4 Alkylatbensin

Miljöklassutredningen ansåg i sitt betänkande Alkylat och Miljöklassning av bensin (SOU 1995:30) att alkylatbensin som ett första steg borde jämföras med MK 2 bensin, se kapitel 17.4.2.

Regeringen har i prop. 1995/96:202 föreslagit att alkylatbensin från och med den 1 januari 1997 genom en ändring i Lagen (1985:426) om kemiska produkter i miljöklassningssynpunkt likställs med MK 2 bensin, se kapitel 17.4.3. I och med detta kommer alkylatbensin på samma sätt som för MK 2 bensin att ges en lägre skatt än den för MK 3 bensin.

Påpekas bör att storleken på skattereduktionen är beräknad efter den merkostnad som man ansett att produktionen av MK 2 bensin medför jämfört med MK 3 bensin. Merkostnaden för produktion av alkylatbensin överstiger kraftigt merkostnaden för produktion av MK 2 bensin.

17.6 EU:s regler för miljöklassning och ekonomiska styrmedel

Före inträdet i EU stod det Sverige fritt att på det sätt som vi själva fann lämpligt beskatta drivmedel. Likaså fanns det inga formella hinder för att befria vissa drivmedel från skatt eller sänka skatten för dem. Detta tog sig uttryck i att flera av de drivmedel som utredningen i dag tittar på, före inträdet i EU, genom lag medgavs skattenedsättning i förhållande till bensin respektive dieselloja. Som exempel kan nämnas att:

- * Sänkt skatt för motoralkoholer infördes den 1 januari 1980.
- * Etrar jämförades år 1981 med motoralkoholer, dvs. nedsatt skatt. Denna skattelättnad upphävdes den 1 april 1983.
- * Skattefrihet för ren etanol infördes den 1 januari 1992. I samband med detta uttalades att på sikt bör en likvärdig och neutral beskattning av olika drivmedel till fordon eftersträvas.
- * Skattefrihet för vegetabiliska oljor i bränsleblandningar infördes den 1 juli 1993.
- * Gasol (motorgas) har beskattats sedan den 1 juli 1964. Differentierad beskattning beroende på användningsområde (i princip fordonsdrift respektive uppvärmning) infördes den 1 januari 1985.
- * Naturgas och metan har beskattats sedan den 1 januari 1985. Dock undantogs inhemskt framställt metan. Den 1 januari 1993 ändrades reglerna så att skattefrihet endast gäller metan som framställts

genom biologisk process.

Inom EU regleras förfarandet vid beskattning av mineraloljor i första hand i rådets direktiv 92/12/EEG av den 25 februari 1992 om allmänna regler för punktskattepliktiga varor och om innehav, flyttning och övervakning av sådana varor.

Skattebasen för mineraloljeområdet regleras i rådets direktiv 92/81/EEG av den 19 oktober 1982 om harmonisering av strukturerna för punktskatter på mineraloljor (mineraloljedirektivet).

Bestämmelser om minimiskattesatser för mineraloljor finns i rådets direktiv 92/82/EEG av den 19 oktober 1992 om tillnärmning av punktskattesatser för mineraloljor. Sverige uppfyller med gällande lagstiftning dessa minimiskattesatser.

Med anledning av medlemskapet i EU beslöt regeringen att tillkalla en utredare för att se över det befintliga regelverket för energiskatter. I uppgiften ingick också att göra en allmän lagteknisk översyn av aktuell lagstiftning. Energiskatteutredningen lämnade den 1 juni 1994 i sitt betänkande SOU 1994:85 Ny lag om skatt på energiförslag till en ny skattelagstiftning för energiområdet.

Grundregeln i mineraloljedirektivet är att ett drivmedel som ersätter ett fossilbaserat drivmedel skall beskattas på samma sätt som det drivmedel det ersätter.

Enligt 2 kap. 4 § LSE skall alla produkter som säljs eller förbrukas som motorbränsle eller som tillsats till motorbränsle eller som medel för att öka motorbränslets volym beskattas på samma sätt som det motorbränsle det ersätter eller tillsätts till. Till exempel skall etanol som blandas i diesel beskattas som diesel medan etanol som blandas i bensin beskattas som bensin.

I mineraloljedirektivet finns det två möjligheter till undantag från den allmänna regeln för beskattning av alternativa drivmedel.

Den ena möjligheten bygger på artikel 8.2d i direktivet, för så kallade pilotprojekt.

Genom 2 kap. 12 § LSE som bygger på denna undantagsmöjlighet får regeringen i särskilda fall medge nedsättning eller befrielse från energiskatt och koldioxidskatt på bränslen som används i försöksverksamhet inom ramen för pilotprojekt som syftar till att utveckla mer miljövänliga bränslen. Vad som avses med pilotprojekt definieras i artikel 8.2d i mineraloljedirektivet, LSE eller på annan plats. Detta innebär att medlemsstaterna inom ramen för gemenskapsrätten får tolka bestämmelsen.

Regeringen har hittills meddelat 18 sådana beslut avseende etanol, RME och naturgas som drivmedel. Dessa dispensbeslut ersätter den

skattereduktion som dessa drivmedelslag tidigare erhållit enligt dåvarande svensk lag.

Den andra möjligheten i mineraloljedirektivet till undantag från den allmänna beskattningen bygger på artikel 8.4, varvid det sågs att rådet genom enhälligt beslut på kommissionens förslag får tillåta en medlemsstat att införa ytterligare regler om skattebefrielse eller skattedifferentiering om det motiveras av särskild hänsyn.

En medlemsstat som vill införa ett undantag skall meddela kommissionen detta. Kommissionen underrättar därefter övriga medlemsstater. Om kommissionen eller medlemsstaterna inte inom en viss tid begär att rådet skall behandla frågan anses rådet ha godkänt undantaget. I praktiken har det visat sig att kommissionen anmäler alla ansökningar till rådet.

Sverige fick vid medlemskapsförhandlingarna två sådana undantag, dels för miljöklassningen av dieselolja och dels för att undanta metan som framställs genom biologiska processer (biogas) från beskattning, se kapitel 17.6.

Sverige har därefter genom rådsbeslut den 22 april 1996 beviljats undantag även för miljöklassningen av blyfri bensin.

Samtliga undantag skall ses över av rådet senast den 31 december 1996. Rådet skall då på förslag av Kommissionen enhälligt bestämma om vissa eller samtliga av undantagen skall upphävas, ändras eller förlängas. Kommissionen har i november 1996 lämnat en rapport till rådet samt förslag till fortsatt behandling av undantagen. I avvaktan på den fortsatta beredningen av rapporten har de undantag som enligt tidigare beslut endast gått fram till utgången av år 1996, förlängts till och med den 30 juni 1997.

17.7 Miljöklassning/beskattning av alternativa drivmedel

Som redovisats ovan i kapitel 17.6 har Sverige med stöd av artikel 8.4 i mineraloljedirektivet getts rätt att skattebefria metan som framställs genom biologisk process (biogas). Skattefriheten i den delen framgår av 2 kap. 11 § första stycket LSE. Vidare har vi på motsvarande sätt getts tillstånd att miljöklassa och differentiera skatten för dieselolja och blyfri bensin.

De normala skattesatser för gasol, metan och naturgas framgår av nedanstående tabell som är ett utdrag ur LSE.

Tabell 17:6 Energiskatt och koldioxidskatt 1 januari 1997

KN-nr	Slag av bränsle	Skattebelopp		
		Energiskatt	Koldioxidskatt	Summa skatt
1. 27 10 00 26 27 10 00 27, 27 10 00 29 eller 27 10 00 32	Bensin som uppfyller krav för			
	a) miljöklass 2	3 kr 41 öre per liter	86 öre per liter	4 kr 27 öre per liter
	b) miljöklass 3	3 kr 47 öre per liter	86 öre per liter	4 kr 33 öre per liter
2. 27 10 00 26 27 10 00 34 eller 27 10 00 36	Annan bensin än som avses under 1	4 kr 03 öre per liter	86 öre per liter	4 kr 89 öre per liter
3. 27 10 00 55, 27 10 00 69 eller 27 10 00 74- 27 10 00 78	Eldningsolja, dieselbrännolja, som			
	a) har försetts med mer än 85 volymprocent destillat vid 350°C.	654 kr per m ³	1 050 kr per m ³	1 704 kr per m ³
	b) inte har försetts med mer än 85 volymprocent destillat vid 350°C, tillhörig			
	miljöklass 1	1 524 kr per m ³	1 050 kr per m ³	2 574 kr per m ³
	miljöklass 2	1 736 kr per m ³	1 050 kr per m ³	2 786 kr per m ³
	miljöklass 3	2 018 kr per m ³	1 050 kr per m ³	3 068 kr per m ³

KN-nr	Slag av bränsle	Skattebelopp		
		Energiskatt	Koldioxidskatt	Summa skatt
4. ur 27 11 12 11- 27 11 19 00	Gasol som används för			
	a) drift av motordrivet fordon, fartyg eller luftfartyg	95 öre per liter	55 öre per liter	1 kr 50 öre per liter
	b) annat ändamål än som avses under a	127 kr per 1 000 kg	1 101 kr per 1 000 kg	1 228 kr per 1 000 kg
5. ur 27 11 29 00	Metan som används för			
	a) drift av motordrivet fordon, fartyg eller luftfartyg	1 584 kr per 1 000 m ³	785 kr per 1 000 m ³	2 369 kr per 1 000 m ³
	b) annat ändamål än som avses under a	187 kr per 1 000 m ³	770 kr per 1 000 m ³	957 kr per 1 000 m ³
6. 27 11 11 00 27 11 21 00	Naturgas som används för			
	a) drift av motordrivet fordon, fartyg eller luftfartyg	1 584 kr per 1 000 m ³	785 kr per 1 000 m ³	2 369 kr per 1 000 m ³
	b) annat ändamål än som avses under a	212 kr per 1 000 m ³	785 kr per 1 000 m ³	997 kr per 1 000 m ³
7. 2701, 2702 eller 2704	Kolbränslen	278 kr per 1 000 kg	913 kr per 1 000 kg	997 kr per 1 000 kg
8. 27 13 11 00- 27 13 12 00	Petroleumkoks	278 kr per 1 000 kg	913 kr per 1 000 kg	997 kr per 1 000 kg

För samtliga gaser finns två skattenivåer varav den lägre gäller för uppvärmningsändamål och den högre för användning som drivmedel (motordrivna fordon/flyg/fartyg).

Med stöd av den s.k. pilotprojektsbestämmelsen i 2 kap. 12 § LSE

har regeringen, som nämnts ovan, i särskilda fall gett skattelättnader för vissa drivmedelsslag. Ren etanol och RME har i dispensbesluten getts hel befrielse från såväl energi- som koldioxidskatt. För naturgas som drivmedel har skattenivån satts till den lägre nivå som gäller för naturgas till uppvärmningsändamål. För etanol som blandas med mineraloljeprodukter (diesel eller bensin) gäller hel befrielse från koldioxidskatt medan storleken på energiskatten sänkts till 0,84 kronor per liter (gäller för år 1996).

De sänkta skattesatserna för etanol, RME, biogas och naturgas är de så att säga i dag befintliga "miljöklassningen/skattenedsättningen" av alternativa drivmedel. Skattenedsättningen medger att dessa drivmedel trots en högre produktionskostnad jämfört med dieselolja och bensin kan användas för fordonsdrift i syfte att utveckla och förbättra såväl produktionsteknik som motorteknik och bränslespecifikationer.

Dispensen för naturgas löper på en femårsperiod t.o.m. den 31 december 1999. Dispenserna för övriga drivmedel löper på två år t.o.m. den 31 december 1996. Där efter måste de förnyas om fortsatt skattenedsättning skall kunna tillämpas.

18 Miljöklassning av alternativa drivmedel

Mitt sammanfattade förslag

Ett system för miljöklassning av alternativa drivmedel skapas. De alternativa drivmedlen, jämförs med de bästa klasserna av dieselolja och bensin. De alternativa drivmedlen indelas i tre klasser, graderade efter deras påverkan på klimat, miljö och hälsa.

18.1 Motiv för miljöklassning

Miljöklassning kan som redan diskuterats användas för att peka ut produkter, tjänster m.m. som ur miljö- och hälsosynpunkt är bättre än övriga alternativ med samma användningsområde. Miljöklassning fungerar bland annat som en viktig information och vägledning för allmänheten.

För att ett alternativt drivmedel skall pekas ut som ett bra eller bättre val bör dess miljö och hälsopåverkan vara påvisbart mindre än för andra jämförbara alternativ det vill säga dieselolja och bensin. Detta innebär i första hand att emissionerna av reglerade och/eller icke reglerade föreningar skall vara lägre än motsvarande emissioner från användning av dieselolja och bensin.

Skulle emissionen av någon förorening vara högre än motsvarande från användning av dieselolja och bensin kan drivmedlet ändå sammantaget klassas som ett bra eller bättre alternativ. Det krävs då att de positiva effekterna av minskade emissioner av övriga föroreningar överväger. Vid bedömningen av avgasernas påverkan på miljö och hälsa kan även den biologiska reaktiviteten vägas in och jämföras med reaktiviteten hos avgaserna från drift med dieselolja och bensin.

För de icke reglerade emissionerna är det viktigt att klarlägga vilka

som är av betydelse för respektive drivmedel. Vissa emissioner förekommer i signifikant omfattning bara från ett eller några av de aktuella drivmedlen, se kapitel 14. För de emissioner som inte bara förekommer vid förbränningen i en motor utan även emitteras från andra led i drivmedlets livscykel, t.ex. produktion och konvertering av råvara m.m., bör i vissa fall ett livscykelperspektiv anlås, se kapitel 10 och kapitel 19.1.1.

Vidare bör även annan påverkan beaktas. Detta omfattar bland annat frågorna om klimat- och resurspåverkan, se kapitel 19 och kapitel 18.2.4. samt arbetsmiljöaspekter vid hantering av drivmedlet och effekter av spill och katastrofutsläpp (toxicitet, stabilitet mot nedbrytning) samt brandfarlighet m.m., se kapitel 18.2.3.

Bedömningen av drivmedel kan avse emissioner både genom avdunstning och förbränning.

18.2 Alternativa drivmedels påverkan på omgivningen

Ett drivmedels påverkan på omgivningen genom emissioner till luft kan delas upp i tre nivåer.

- * Global nivå som avser klimatpåverkan genom emission av i första hand koldioxid (CO_2), metan (CH_4), dikväveoxid (N_2O) och ozon (O_3).
- * Regional nivå som avser påverkan på växtlighet och hälsa förosakad av marknära ozon (bildas genom reaktion mellan lättflyktiga organiska föreningar (VOC) och kväveoxider (NO_x) under inverkan av UV-strålning) samt försurning genom emission av svaveldioxid (SO_2) och NO_x .
- * Lokal nivå som avser påverkan på människors hälsa genom emission av cancerogena och mutagena kolväteföreningar som t.ex. bensen och PAH, emission av allergiframkallande ämnen samt även emission av luftrörs- och lungfunktionspåverkande ämnen som SO_2 och NO_2 .

Nedan sammanfattas mina tidigare i betänkandet gjorda bedömningar avseende emissioner, samt påverkan på miljö och hälsa. De globala effekterna i form av klimatpåverkan diskuteras utförligt i kapitel 19.

18.2.1 Emissioner

I kapitel 9 har emissionerna från förbränning av såväl alternativa drivmedel som från dieselolja och bensen redovisats och diskuterats.

Mina huvudsakliga slutsatser är att de alternativa drivmedlen för närvarande i många tillämpningar medför något lägre eller vad gäller gasformiga drivmedel mycket lägre emissioner av såväl reglerade som icke reglerade föroreningar jämfört med dieselolja och bensen. Framför allt gäller detta tillämpningar i tunga fordon. Även efter avgasrening med katalysator ger de alternativa drivmedlen enligt min mening fortfarande något lägre emissioner. För de vätskeformiga drivmedlen är dock skillnaden näst intill marginell, jämfört med drift med dieselolja och bensen. I de fall då de alternativa drivmedlen för någon enskild förorening uppvisar högre emissioner jämfört med dieselolja och bensen anser jag att den sammantagna bedömningen ändå talar till de alternativa drivmedlens fördel.

Det är vidare min uppfattning att de alternativa drivmedlen på i första hand medellång sikt, men kanske även på längre sikt, i kombination med anpassad teknik för såväl motorer som efterrening av avgaserna har större möjligheter än dieselolja och bensen att utvecklas mot minskade emissionsnivåer, se kapitel 13 och kapitel 18.2.2.

18.2.2 Påverkan på miljö och hälsa

Påverkan på miljö kan enligt ovan delas upp i global och regional påverkan medan hälsopåverkan i första hand sker på lokal nivå.

Globalt

De alternativa drivmedlen har en global påverkan på klimatet genom emissioner av de så kallade växthusgaserna CO_2 , CH_4 och N_2O . CO_2 står för den helt dominerande delen av denna påverkan. CO_2 -emissionerna från de biobaserade, alternativa drivmedlen har, vad gäller driftsfasen, ingen påverkan på klimatet då de ingår i den totala CO_2 -balansen. Den globala påverkan diskuteras vidare i kapitel 19.

Regionalt/lokalt

I kapitel 12 har de alternativa drivmedlens miljö- och hälsopåverkan, i

jämförelse med motsvarande påverkan från användning av diesellojla och bensin, redovisats och diskuterats.

Mina slutsatser dä r ä r att de alternativa drivmedlen i de flesta fall inte bara ger upphov till något lä gre emissioner jä mfört med drift med diesellojla och bensin utan ä ven oftast totalt sett medför en mindre påverkan på miljö och hä lsa.

Även hä r anser jag att det i det något lä ngre perspektivet finns avsevä rda möjligheter att genom utveckling och förbä ttring av motor/-brä nslskonceptet samt efterreningen av avgaserna i större utstä cking ä n för diesellojla och bensin minska de alternativa drivmedlens påverkan på hä lsa och miljö.

Värderingsmatris

I syfte att bedö ma de alternativa drivmedlens miljö- och hä lsopåverkan dels i förhållande till diesellojla och bensin dels sinsemellan, har en arbetsgrupp bestående av några experter inom utredningen tagit fram en värderingsmatris för drivmedel, se kapitel 11. Med matrisen som underlag har man dä refter gjort en bedömning av de aktuella alternativa drivmedlens klimat-, miljö- och hä lsopåverkan i jä mförelse med diesellojla och bensin. Så långt möjligt har jä mförelsen gjorts med likvä rdiga motorer. Det material som hittills finns bygger dock på alltför olika villkor för att ge ett bra underlag för en långtgående inbördes gradering. Några huvuddrag kan dock urskiljas. Gruppens sammanfattande slutsatser om globala, regionala och lokala effekter återges kortfattat nedan.

- * GLOBALA EFFEKTER: De biobaserade drivmedeln har tydliga fördelar med avseende på emissioner av växthusgaser.
- * REGIONALA EFFEKTER: De gasformiga drivmedlen bedö ms ha en miljöfördel framför de vä tskeformiga drivmedlen. Rapsmetylester bedö ms ha i stort sett likvä rdig miljöpåverkan via vä gfordonsavgaser med diesellojla (MK 1). Detta gä ller såvä l lä tta som tunga fordon. Etanol bedö ms ha i stort sett likvä rdig miljöpåverkan med bensin (MK 2) i lä tta fordon respektive diesellojla (MK 1) i tunga fordon.
- * LOKALA EFFEKTER: De gasformiga drivmedlen bedö ms ha en fördel i fråga om hä lsoeffekter. Rapsmetylester och etanol indikerar i stort sett samma storleksordning på hä lsoeffekter som de konventionella drivmedlen, jä mfört sinsemellan på samma sä tt som ovan för de regionala effekterna.

Miljöpotential

Karl-Erik Egebäck, Luleå Tekniska Högskola, och Roger Westerholm, Stockholms Universitet, har på uppdrag av Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) genomfört ett arbete avseende de alternativa drivmedlens "miljöpotential", se kapitel 13.

Egebäck/Westerholm har gjort en rangordning av de alternativa drivmedlen utgående från deras påverkan på klimat, miljö och hälsa. Högst prioritet har härvid givits åt klimatfrågan (CO₂-emissioner) varför de biobaserade drivmedlen getts den fördelaktigaste rangordningen. Därutöver framhåller man, sett till övriga emissioner, de gasformiga drivmedlens fördelar jämfört med de vätskeformiga. Detta har sammantaget lett till att biogas framhålls som det drivmedel med klart störst miljöpotential.

18.2.3 Arbetsmiljö m.m.

Samtliga studerade alternativa drivmedel med undantag för metanol uppvisar en låg humantoxicitet. Toxiciteten för metanol är något högre än för bensin. Metanol ger till skillnad från bensin emellertid inte upphov till mutagena skador eller cancer. För att undvika förväxling med etanol samt för att lätt kunna spåras vid kontaminering av exempelvis vattentätker bör metanol märkas såväl till färg som till lukt. På grund av sin toxicitet kan användning av metanol medföra vissa arbetsmiljöproblem, i första hand i samband med reparations- och servicearbeten som kräver att motorer och drivmedelssystem demonteras.

Vid spill eller katastrofutsläpp till mark och vatten bryts de vätskeformiga alternativa drivmedlen ned inom loppet av 28 dagar¹. Därmed klassas de, till skillnad från dieselloja och bensin, som lättnedbrytbara.

Brandrisken är speciellt vintertid mindre för alkoholerna än för bensin. Båda brandklassas i samma kategori (klass 1). Rena alkoholer brinner dock i rent tillstånd med i stort sett osynlig låga, vilket kan göra branhärdar svåra att upptäcka. I blandningar med andra drivmedel är emellertid lågan fullt synlig. Alkoholerna ger inte heller upphov till statisk elektricitet vid strömning. Risken för explosiva gasblandningar i cisterner och tankar ökar också något för alkoholerna jämfört med

¹Test: ISO 9408:1991E & OECD ISO no. 7827-1984E

bensin. Vid inblandning av etanol i dieselolja förändras brandklassningen från klass 3 (dieselolja) till klass 1 (etanol). För RME är brandrisken ytterst liten (samma brandklass som för dieselolja).

Den explosionsrisk som finns för gaserna kan i stor utsträckning undvikas genom att de märks med luktämnen. På så sätt bör rimligen inte läckage kunna undgå upptäckt.

De ovan nämnda fördelarna beträffande arbetsmiljö m.m. bör beaktas vid en eventuell miljöklassning av de alternativa drivmedlen.

18.2.4 Klimat och resurspåverkan

Dieselolja och bensin samt de alternativa fossilbaserade drivmedlen utgör en ändlig resurs och dess emissioner av CO₂ utgör ett nettotillskott till den globala CO₂-balansen. Därmed bidrar de till påverkan på klimatet.

I olika internationella sammanhang, bland annat FN-rapporten "Vår gemensamma framtid" från år 1987 och vid Rio-konferensen år 1992, understryks vikten av att alla länder skall arbeta för en hållbar utveckling. Med detta har bland annat avsetts att naturresurser inte får förbrukas i en högre takt än de nyskapas. I dag använder vi t.ex. fossila bränslen och drivmedel i en takt som är många tusen gånger snabbare än den takt i vilken de återskapas. Den mest uppmärksammade faran med förbrukningen av fossila bränslen och drivmedel är klimatpåverkan. Det finns emellertid även andra aspekter såsom t.ex. den i vissa fall avsevärd miljöpåverkan som uppstår i samband med utvinning.

Det är rimligt att en naturresurs som på sikt tar slut, i avvaktan på att förnyelsebara alternativ utvecklas, används inom högprioriterade områden. Så sker inte i dag. Då de marknadsekonomiska aspekterna ännu inte slagit igenom sker i stället förbrukningen som om de fossila drivmedlen vore eviga.

CO₂-frågan regleras för närvarande av en speciell CO₂-skatt. Denna beräknas utgående från drivmedlens kolinnehåll. Storleken på denna skatt kan dock diskuteras vad avser såväl styrande effekt som eventuell kompensation för kostnader, åsamkade av emissionernas påverkan på miljön, se kapitel 19 och kapitel 20. Mot bakgrund av bl.a. dagens nivå på CO₂-skatten bör vid en eventuell miljöklassning av de alternativa biobaserade drivmedlen även deras avsaknad av klimatpåverkande CO₂-emissioner beaktas.

Redan i dag vet man hur CO₂ kan avskiljas från förbränningsavgaserna. Det finns även en teknik för hur detta kan göras. Därmed skulle man kunna fortsätta förbränna fossila drivmedel utan att få ett

nettotillskott av CO₂. Tekniken är i dag inte tillämplig för fordon. Den är dessutom extremt kostnadskrävande. Erfarenhetsmässigt har det dock visat sig att teknikutveckling kan gå mycket fort. En starkt bidragande orsak till detta brukar vara tillräckligt starka ekonomiska incitament, eller starka krav från konsumenterna.

Om man antar att ett teknikgenombrott medför att CO₂ även i praktiken och då till en relativt låg kostnad kan avskiljas från avgaserna uppstår frågan hur vi vill styra mot användning av förnyelsebara (biobaserade), istället för ändliga (fossila), drivmedel. Detta kräver enligt min mening helt nya styrmedel med inriktning mot just denna fråga.

Det som tills vidare kan tillämpas är att låta miljöklassningen av alternativa drivmedel styras inte bara av de olika drivmedlens emissioner, utan även ta i beaktande huruvida det rör sig om ett förnyelsebart eller ändligt (fossilt) drivmedel. Man skulle här kunna tala om miljöklassning med beaktande av resurspåverkan.

18.3 Miljöklasssystem för alternativa drivmedel

Dagens miljöklassning av dieselolja och bensin är två separata system för gradering av olika kvaliteter av samma produkt. Det vill säga en intern uppdelning beroende på de olika bensin- och dieselkvaliteternas emissioner och därmed miljö- och hälsopåverkan. För de bäst tre miljöklasserna medges en nedsättning av energiskatten, se kapitel 17.

Enligt min uppfattning borde miljöklassningen av alla drivmedel, såväl konventionella som alternativa, såväl fossila som biobaserade, samordnas i ett gemensamt system där drivmedlen rangordnas utgående från vissa bestämda bedömningsgrunder. Sådana grunder kan t.ex. vara emissionernas storlek, påverkan på klimatet, förnyelsebarhet, regional- och lokal påverkan på miljö och hälsa, påverkan på arbetsmiljö och påverkan vid spill och katastrofutsläpp. Att ta fram ett förslag till ett sådant system kräver dock mycket längre tid och större resurser än vad som stått till utredningens förfogande. Jag har därför som ett första steg valt att föreslå ett system som bygger på jämförelse av alternativa drivmedel med dieselolja och bensin.

De alternativa drivmedlen består till skillnad från dieselolja och bensin av en eller ett fåtal kemiska föreningar som dessutom är enkla till sin uppbyggnad. Detta gör att det inte finns någon anledning att göra en intern uppdelning på samma sätt som för dieselolja och bensin. I stället bör ett system för miljöklassning av alternativa drivmedel ta fasta

på att jämföra emissioner och olika former av påverkan m.m. med dieselolja och bensin. Jämförelsen bör göras så att de vätskeformiga alternativa drivmedlen som kan ersätta dieselolja (RME och alkoholer) jämförs med emissioner och påverkan från dieselolja medan de alternativa som kan ersätta bensin (alkoholer och etrar) jämförs med bensin. Om möjligt bör även en jämförelse göras för de alternativa drivmedlen sinsemellan.

Utgående från denna jämförelse bör sedan de alternativa drivmedlen placeras i en av flera miljöklasser i ett nytt system för miljöklassning av alternativa drivmedel. Antalet miljöklasser kan lämpligen sättas till tre. På så sätt ges utrymme för två klasser med bättre egenskaper och mindre påverkan på klimat, miljö och hälsa än för de bästa klasserna av dieselolja och bensin (MK 1 respektive MK 2). Vidare bör det finnas en klass som är jämförbar med de bästa klasserna för dieselolja och bensin.

De tre klasserna för alternativa drivmedel bör benämnas A, B och C.

Tabell 18.1 Miljöklassningssystem för alternativa drivmedel i jämförelse med befintligt miljöklassningssystem för dieselolja

Alternativa drivmedel	Dieselolja
A	
B	
C	1
	2
	3

Tabell 18.2 Miljöklassningssystem för alternativa drivmedel i jämförelse med befintligt miljöklassningssystem för bensin

Alternativa drivmedel	Bensin
A	
B	
C	2
	3

A är den klass vilken har minst påverkan på miljö och hälsa m.m. jämfört med de bästa klasserna för dieselolja och bensin.

Klass B har en mindre påverkan än för de bästa klasserna av

dieselolja och bensin men är ändå inte fullt lika bra som klass A.

Miljöklass C för alternativa drivmedel blir sedan vad gäller påverkan att jämföras med miljöklass 1 för dieselolja och i nuläget miljöklass 2 för bensin.

Genom att inte använda sifferbeteckningar uppstår ingen risk för sammanblandning med klassningen av dieselloja och bensin.

Mot bakgrund av det pågående arbetet med en miljöbalk föreslår jag i kapitel 22 en ny lag om drivmedel till vilken de nuvarande bestämmelserna om miljöklassning av dieselolja i lagen om skatt på energi (LSE) samt nuvarande bestämmelser om miljöklassning av bensin i bilaga till lagen om kemiska produkter (LKP) förs över. I denna lag om drivmedel bör även begreppet alternativa drivmedel tas in och definieras på så sätt att alternativa drivmedel är de i lagen uppräknade drivmedel som kan ersätta dieselolja eller bensin. Vidare bör även miljöklassningen av alternativa drivmedel tas in där.

För varje drivmedel bör, ur påverkanssynpunkt, relevanta kvalitetskrav anges. Detta innebär att ett alternativt drivmedel för att över huvud taget få miljöklassas måste delvis räknas upp i lagen och omfattas av lagens definition av alternativt drivmedel dels uppfylla i lagen, eller med stöd av lagen, angivna kvalitetskrav för detta drivmedel. Där efter avgörs om drivmedlet med avseende på påverkan på klimat, miljö, hälsa, förnyelsebarhet, arbetsmiljö m.m. skall placeras i klass A, B eller C.

För att klarlägga vilka kvalitetskrav som skall ställas på de alternativa drivmedlen vad gäller bland annat förekomst av föroreningar m.m. krävs ett relativt omfattande arbete som tiden inte medgett. Förslag till kvalitetskrav bör istället, på samma sätt som för miljöklasserna för dieselolja och bensin, tas fram av Naturvårdsverket i samarbete med företrädare för allmänna standardiseringsgruppen, berörd industri samt berörda myndigheter. Det är angeläget att detta sker skyndsamt.

Kvalitetskraven bör ta sin utgångspunkt i svensk standard, eller eventuellt förslag till svensk standard, med de tillägg som kan motiveras ur miljö- och hälsosynpunkt. Av de drivmedel jag har behandlat finns det för närvarande bara svensk standard för motorgas. För RME kommer svensk standard snart finnas framme. För övriga drivmedel, det vill säga metanol, etanol, biogas och naturgas pågår arbete, se kapitel 16. Jag anser det även angeläget att svensk standard snarast tas fram för de alternativa drivmedel som jag studerat.

De alternativa drivmedel som jag valt att studera är:

- * Metanol av både fossilt och biobaserat ursprung
- * Etanol av både fossilt och biobaserat ursprung
- * Metyltertiärbutyleter (MTBE) av både fossilt och biobaserat ursprung (avser metanoldelen)
- * Etyltertiärbutyleter (ETBE) av både fossilt och biobaserat ursprung (avser etanoldelen)
- * Rapsmetylester (RME)
- * Naturgas
- * Motorgas
- * Biogas

Dessa ger enligt min uppfattning i de flesta fall upphov till lägre emissioner och sammantaget en mindre påverkan på miljö och hälsa än vid motsvarande användning av dieselolja och bensin. Även om exempelvis RME i jämförelse med dieselolja ger upphov till en något ökad emission av NO_x, och etanol i jämförelse med bensin ger upphov till något ökade emissioner av aldehyder, ger de också i de flesta tillämpningar upphov till lägre emissioner av bland annat partiklar och polyaromatiska kolväten (PAH), se kapitel 13.

Det kan dock diskuteras om de alternativa drivmedlens emissioner med regional respektive lokal påverkan på miljö och hälsa är så mycket lägre jämfört med dieselolja och bensin att det verkligen motiverar en placering i en bättre miljöklass. Detta gäller främst de vätskeformiga drivmedlen. Min samlade bedömning är dock att för de biobaserade drivmedlen är skillnaden tillräckligt stor för att motivera inplacering i en miljöklass med mindre påverkan på miljö och hälsa än för de bästa klasserna för dieselolja och bensin.

Som jag redan framfört är det viktigt att beakta att de biobaserade drivmedlen i förbränningsfasen inte medför ett nettotillskott av CO₂ och därmed ingen klimatpåverkan, samt är producerade av förnyelsebara råvaror.

Jag anser det viktigt att man vid en miljöklassning beaktar om drivmedlet är biobaserat, på grund av att det därmed är förnyelsebart, samt vidare även dess påverkan på arbetsmiljö och påverkan på mark och vatten vid spill och katastrofutsläpp. De alternativa drivmedlen har enligt min uppfattning, med undantag för metanol, en mindre påverkan på människors arbetsmiljö och ger inte heller upphov till samma svåra effekter vid spill och katastrofutsläpp som dieselolja och bensin. Detta bör tillgodoses vid en bedömning av deras totala påverkan på miljö och hälsa.

En förutsättning för att en miljöklassning av alternativa drivmedel skall kunna utgöra ett pålitligt och användbart instrument är att utvecklingen inom området kontinuerligt följs. Detta innebär att nya emissionsdata och kunskaper om påverkan på miljö och hälsa samt nya underlag om utveckling av såväl drivmedel som motor- och avgasreningsteknik kontinuerligt bör beaktas. När så bedöms lämpligt kan regeringen föreslå en omprövning av indelningen i miljöklasser.

Jag har även studerat dimetyleter (DME), se kapitel 23. Som jag redan framfört är dock underlaget i dagsläget ofullständigt varför jag inte anser mig kunna föreslå en miljöklassning av DME. Mycket talar dock för att DME är ett för dieselmotorer bra drivmedel med låga emissioner och liten påverkan på miljö och hälsa. Så snart ett tillräckligt underlag finns tillgängligt och en marknadsintroduktion kan vara aktuell bör även DME utvärderas och miljöklassas.

Den brandrisk som finns för alkoholerna är enligt min uppfattning inte större än för bensin. Inte heller motiverar den explosionsrisk som finns för gaserna återhållsamhet. Detta dock förutsatt att lämpliga åtgärder såsom märkning tillfärg och lukt vidtas.

De fördelar som många och även jag anser att de gasformiga drivmedlen har framför de vätskeformiga bör beaktas i det vidare arbetet med alternativa drivmedel.

Av Magnus Blinges arbete, se kapitel 10.3 framgår att cirka 80–90 % av de försurande och övergödande emissionerna kommer från förbränningen av drivmedel i motor. Även för emissionerna av kolväten (HC) är i de flesta fall storleksordningen ungefär densamma. Jag anser därför inte att det finns någon anledning att anlägga ett livscykelperspektiv på dessa emissioner.

18.4 Slutsatser

De alternativa drivmedlen används idag i motorer som i sitt grundutförande är utvecklade för antingen bensin (ottomotor) eller dieselolja (dieselmotor/kompressionsmotor). Möjligheten är därför stor att, genom utveckling av motorer och efterrening av avgaserna, påtagligt sänka dagens emissionsnivåer. Detta framgår av flera av de arbeten som jag tidigare redovisat i betänkandet.

De alternativa drivmedel som jag valt att studera har enligt min uppfattning i dagsläget och i jämförelse med dieselolja och bensin i de flesta fall lägre emissioner och mindre påverkan på miljö och hälsa. De alternativa drivmedlen har med undantag för metanol även en mindre påverkan sett till arbetsmiljö. Samtliga alternativa drivmedel har mindre

påverkan på miljön vid spill och katastrofutsläpp till mark och vatten. Utöver detta tillkommer det för mig mycket viktiga faktum att de biobaserade alternativa drivmedlen inte bidrar till klimatpåverkan samt att de även är förnyelsebara. Dessa omständigheter bör beaktas vid en miljöklassning av de alternativa drivmedlen och gör att dessa i många fall kan och bör ges en fördelaktigare miljöklassning än vad som annars vore befogat, sett enbart till emissionernas påverkan på regional och lokal nivå.

Jag anser att de i dag befintliga miljöklassningarna av dieselolja och bensin bör kompletteras med ett motsvarande system för alternativa drivmedel. Dagens situation med miljöklassning av dieselolja och bensin i olika lagar anser jag mindre lämplig, se kapitel 22. I stället bör samtliga miljöklassningar av drivmedel sammanföras i en lag. Regeringen bör därför föreslå riksdagen att fatta beslut om tillskapandet av en ny lag om drivmedel. I denna lag om drivmedel bör förutom miljöklasserna för dieselolja och bensin även begreppet alternativa drivmedel tas in och definieras på så sätt att alternativa drivmedel är de i lagen uppräknade drivmedel som kan ersätta dieselolja eller bensin. Vidare bör även miljöklassningen av dem tas in i lagen om drivmedel. Kvalitetskrav för dessa alternativa drivmedlen bör anges i lagen eller med stöd av denna.

Naturvårdsverket bör tillsammans med berörda branschföreträdare och myndigheter ta fram förslag på kvalitetskrav för samtliga av mig studerade alternativa drivmedel. Så långt möjligt bör kraven grundas på svensk standard eller förslag till svensk standard.

I lagen om drivmedel bör det enligt min mening finnas tre miljöklasser för alternativa drivmedel (A till C). Inplacering i dessa klasserna kräver att drivmedlen anges i lagen samt att i lagen angivna kvalitetskrav för drivmedlet i fråga uppfylls. Nedan följer mina förslag till inplacering av de alternativa drivmedel jag studerat samt motiveringar härför.

- * **KLASS A** skall avse de drivmedel som ur klimat-, miljö- och hälsosynpunkt är mycket bättre än de bästa klasserna för dieselolja och bensin.

Biogas

- * **KLASS B** skall avse de drivmedel som ur klimat-, miljö och hälsosynpunkt är bättre än de bästa klasserna för dieselolja och bensin.

Biobaserad metanol och etanol
MTBE och ETBE (från biobaserade alkoholer)
RME
Naturgas
Motorgas

- * **Klass C** skall avse de drivmedel som ur miljö- och hälsosynpunkt är likvärdig med de bästa klasserna för dieselolja och bensin.

Fossilbaserad metanol och etanol
MTBE OCH ETBE från fossilbaserade alkoholer

Av de alternativa drivmedel som jag valt att studera bör under en första period biogas placeras i den för alternativa drivmedel bästa miljöklassen, klass A. Detta på grund av att CO₂-emissionerna inte bidrar till klimatpåverkan samt att emissionerna från förbränningsfasen är mycket låga och, i jämförelse med dieselolja och bensin, medför en låg påverkan på miljö och hälsa. Det gäller t.ex. olika cancerogena och allergiframkallande ämnen.

Biobaserad metanol och etanol, MTBE och ETBE från biobaserade alkoholer och RME bör under en första period inplaceras i miljöklass B. De ger för förbränningsfasen inget nettotillskott av CO₂-emissioner då detta CO₂ återanvänds vid biomassans tillväxt. De har däremot i jämförelse med bensin och/eller dieselolja även ur livscykelperspektiven mycket liten påverkan på växthuseffekten och andra globala miljöproblem. Biobaserade drivmedel har dock inte samma låga miljöpåverkan ur regional och lokal miljö- och hälsosynpunkt som biogas. På grund av sitt biologiska ursprung är de även förnyelsebara. De har även, med undantag för metanol som är humantoxisk, en mindre påverkan på arbetsmiljö samt en mindre påverkan vid spill och katastrofutsläpp. För etrarna kan dock deras hälsoeffekter behöva utredas ytterligare. Dock finns det i dag inte något som pekar på en oacceptabel, eller i jämförelse med bensin förhöjd påverkan på människors hälsa.

Fossilbaserad metanol och etanol samt MTBE och ETBE från biobaserade alkoholer bör på grund av CO₂-emissionernas bidrag till klimatpåverkan samt att det inte är ett förnyelsebart drivmedel istället inplaceras i den miljöklass som är att jämföras med de bästa klasserna för dieselolja och bensin, det vill säga miljöklass C för alternativa

drivmedel.

Naturgas och motorgas är fossila drivmedel och saknar de biobaserade drivmedlens fördelar vad gäller nettotillskott av CO₂. Därremot har de i likhet med biogas klart lägre emissioner av miljö- och hälsopåverkande föroreningar jämfört med dieselolja och bensin varför även de under en första period bör inplaceras i miljöklass B.

Någon ytterligare uppdelning mellan de alternativa drivmedlen med avseende på deras miljö- och hälsoeffekter anser jag svårt att göra nu. För att lämna förslag till lägre gående uppdelning krävs det ett sådant underlag som för närvarande finns framme. Vad jag föreslagit som en fortsättning på arbetet med värderingsmatrisen och med beaktande av resultaten från Egeböcks/Westerholms arbete med provmetoder och emissioner samt även Motortestcenters ambitioner inom området bör på 2–4 års sikt kunna resultera i ett sådant underlag. Detta förutsatt att tillräckligt med tid och resurser avsätts för detta omfattande arbete.

Metoden för värdering av drivmedel bör vidare användas för att bedöma nya alternativa drivmedel som t.ex. DME samt även blandningar av bensin eller dieselolja med alternativa drivmedel. När ett nytt drivmedel finns framme bör regeringen efter framställan från berörda producenter, myndighet eller annan berörd tillse att drivmedlet noggrant utvärderas innan det marknadsintroduceras. Om det inte är så mer än dieselolja och bensin bör en svensk standard och kvalitetskrav för drivmedlet i fråga tas fram. Därrefter bör det ankomma på regeringen att när så anses befogat föreslå riksdagen att i lagen om drivmedel ange drivmedlet som ett alternativt drivmedel, ange kvalitetskrav samt att även placera in drivmedlet i lämplig miljöklass.

Huvuddelen av de alternativa drivmedlen är föremål för fortlöpande forskning och testning. Det kan därför antas att nya kunskaper om dessa drivmedels påverkan på miljö och hälsa samt utveckling av såväl drivmedel som motor- och avgasefterreningsteknik kontinuerligt redovisas under kommande år. Det finns anledning för statsmakterna att noggrant följa utvecklingen på området och vid behov göra de ändringar av miljöklasserna som de nya forskningsrönen kan föranleda. Det kan därvid bli aktuellt att dels flytta drivmedel från en miljöklass till en annan dels ändra parametrar som definierar ett drivmedel som berättigat till en viss miljöklassning. För en inplacering i en så mer miljöklass än vad jag föreslagit talar vissa bedömare åsikt att skillnaderna mellan de olika drivmedlen på sikt kommer att minska. Andra bedömare hävdar dock att utvecklingen av motorer anpassade för de alternativa drivmedlen kommer att medföra betydligt lägre emissioner vid användning av alternativa drivmedel i jämförelse med dieselolja och bensin.

Tabell 18.3 Intervall för omprövning av föreslagen indelning av alternativa drivmedel i miljöklasser.

1997	2005-2007	2009-2012
Indelning i miljöklasser.	Omprövning av miljöklassning för vätskeformiga drivmedel.	Omprövning av miljöklassning för vätske- och gasformiga drivmedel.

Utifrån nuvarande kunskaper om klimat-, häls- och miljöpåverkan m.m. samt uppskattad utvecklingspotential anser jag mig dock vara beredd att uppskatta hur länge de föreslagna placeringarna i miljöklasser kan förväntas bestå. Vad gäller de vätskeformiga alternativa drivmedlen som jag studerat det vill säga metanol, etanol och RME anser jag att denna period kan beräknas till mellan 8 till 10 år. Den av mig föreslagna miljöklassindelningen av de gasformiga alternativa drivmedlen, det vill säga biogas, naturgas och motorgas, bör med tanke på de emissionsfördelar som dessa drivmedel i dag har i jämförelse med de vätskeformiga alternativa drivmedlen kunna bestå i ytterligare 4 till 5 år eller med andra ord totalt under en tidsrymd av 12 till 15 år.

19 Alternativa drivmedel och påverkan på klimatet

Mina sammanfattade förslag

De fossila alternativa drivmedlen påförs en koldioxidskatt enligt de beräkningsnormer som i dag tillämpas. De biobaserade alternativa drivmedlen befrias från koldioxidskatt. Ett frivilligt miljömärkningssystem för biobaserade alternativa drivmedel avseende maximalt nettotillskott av koldioxid skapas.

Med ett drivmedels påverkan på global nivå avses klimatpåverkan. Denna uppkommer genom emission av bl.a. koldioxid (CO_2), metan (CH_4), ozon (O_3) och dikväveoxid (N_2O).

Vid fullständig förbränning av drivmedel är de optimala slutprodukterna CO_2 och vatten. Storleken på trafiksektorns totala emissioner av CO_2 beror därför i första hand på faktorer som drivmedelsförbrukning per fordonskilometer och kolinnehållet i drivmedlet.

CO_2 -emissioner som härrör från förbränning av biobaserat drivmedel anses dock ingå i den totala CO_2 -balansen. Därmed bidrar de inte till uppkomsten av den klimatpåverkan som brukar kallas växthuseffekten. CO_2 -emissioner från förbränning av fossilt drivmedel utgör däremot ett nettotillskott till CO_2 -balansen och till växthuseffekten. Även om t.ex. metan och dikväveoxid har en kraftigare påverkan på klimatet än vad koldioxid har, så är koldioxid på grund av de stora volymer som emitteras den klart dominerande växthusgasen.

I kapitel 11 och 18 har redovisats de slutsatser som en arbetsgrupp av experter inom utredningen dragit vad avser de alternativa drivmedlens regionala och lokala påverkan på miljö och hälsa. Vad gäller drivmedlens globala påverkan bedömer gruppen att de biobaserade drivmedeln har tydliga fördelar med avseende på emissioner av växthusgaser.

I kapitel 13 och 18 har redovisats de slutsatser som Karl-Erik Egeböck och Roger Westerholm dragit beträffande de alternativa drivmedlens miljöpotential. Egeböck/Westerholm har gjort en rangordning av de alternativa drivmedlen utgående från deras påverkan på miljö och hälsa. Högst prioritet har härvid givits åt klimatfrågan varför de biobaserade drivmedlen getts den fördelaktigaste rangordningen.

19.1 Miljöklassning och styrmedel för de alternativa drivmedlens globala miljö-påverkan

Emissioner av växthusgaser omfattas inte av den nuvarande miljöklassningen av dieselolja och bensin. För emissioner av växthusgasen CO_2 tas ut en särskild CO_2 -skatt som är relaterad till drivmedlets kolinnehåll. CO_2 -skatten är tänkt att styra mot minskade CO_2 -emissioner. CO_2 -skatten tas ut för samtliga drivmedel, det vill säga såväl konventionella som alternativa. För naturgas, motorgas (gasol), bensin och dieselolja finns skilda koldioxidskattesatser angivna i lagen om skatt på energi. För biobaserade drivmedel gäller att koldioxidskatterna tas ut efter den nivå som gäller för motsvarande fossila drivmedel som de ersätter, det vill säga vanligen dieselolja eller bensin. Etanol och RME har dock genom dispensbeslut, se kapitel 17, befriats från CO_2 -skatt under viss tid. Biogas har skattebefriats genom ett stadgande i lagen om skatt på energi.

För övriga växthusgaser, som t.ex. CH_4 och N_2O , finns inte motsvarande skatt.

De alternativa drivmedel som jag valt att studera kan delas upp i fossila och biobaserade. För vissa av dem som t.ex. alkoholerna och etrarna kan tillverkningen ske från både fossila och biobaserade råvaror. För etrarna tillkommer alltid en fossilbaserad del, den som här rör från isobuten. Av de övriga är biogas, så som namnet antyder, biobaserat medan naturgas och motorgas är fossilbaserade.

Även fortsättningsvis bör CO_2 -skatten vara det instrument som i först hand används för att styra mot minskade emissioner av CO_2 från såväl dieselolja och bensin som från alternativa drivmedel. Beträffande storleken på CO_2 -skatten hänvisas till diskussionen nedan under kapitel 19.1.1 och 19.2.

För biobaserade drivmedel bör emellertid ingen CO_2 -skatt tas ut då dessa emissioner ingår i ett naturligt kretslopp och ej utgör ett nettotillskott. Hur detta kan genomföras diskuteras i kapitel 20. Vidare har de

biobaserade drivmedlens fördelar ur klimatsynpunkt beaktats även vid miljöklassningen, se kapitel 18. En viktig anledning till detta är att dagens nivå på CO₂-skatten, se kapitel 19.1.1 och 19.2, ej är tillräckligt styrande.

Övriga växthusgaser har en räknet per emitterad enhet avsevärt mycket större klimatpåverkan än CO₂. Dessa gaser emitteras vid förbränning av både fossila och biobaserade drivmedel samt i viss mån även under övriga faser i drivmedlens livscyklar. För dessa emissioner finns i dag inget styrmedel. På sikt måste emissionerna av i stort sett alla växthusgaser minska varför även miljöklassning och styrmedel med avseende på t.ex. metan och dikväveoxid bör övervägas.

Magnus Blinge, Chalmers Tekniska Högskola, har gjort en jämförande analys av i dag tillgängliga livscykelanalyser för alternativa drivmedel. Hans arbete och slutsatser redovisas i kapitel 10.3. Av Blinges arbete framgår bl.a. att för fossila drivmedel kommer 80–90 % av CO₂-emissionerna från förbränningen av drivmedlet i motor. För biobaserade drivmedel är dock hela livscykeln av betydelse vad gäller emissionerna av CO₂.

För att styra mot totalt sett minskade emissioner av CO₂ från transportsektorn krävs att biobaserade drivmedel ersätter fossilbaserade samt att de biobaserade drivmedlen i så stor utsträckning som möjligt produceras med insats av biobaserad energi. I annat fall kan den situation uppstå att de biobaserade drivmedlen, sett till hela livscykeln, ger upphov till ett större nettotillskott av CO₂ än vad som hade varit fallet om i stället ett fossilt drivmedel hade använts.

19.1.1 Livscykelperspektiv

Vid bedömning av de biobaserade drivmedlens CO₂-emissioner bör ett livscykelperspektiv anläggas. Det medför att man måste beräkna eller uppskatta hur mycket energi som används för att producera ett alternativt drivmedel, inklusive råvaran till drivmedlet. Utgående från detta måste sedan klarläggas vilka emissioner detta ger upphov till samt hur stor del av denna energi som producerats från fossila respektive biobaserade råvaror.

Om emissionerna av fossilt CO₂ från tillverkningen av ett biobaserat drivmedel verkligen skall "belasta" det biobaserade drivmedlet eller ej kan dock diskuteras. En rimlig utgångspunkt kan tyckas vara att den energi som används i produktionen m.m. redan där har ålagts en CO₂-skatt. Den bör motsvara de kostnader som emissionerna ger upphov till och även styra mot en minskning av dessa emissioner, t.ex. genom

att man i stället övergår till energi producerad från bioråvara.

Med den storlek som vi i dag har på CO₂-skatten är det dock mycket tveksamt om den vare sig motsvarar kostnaderna för emissionernas miljöpåverkan eller har någon påtagligt styrande effekt. Det bästa sättet att lösa denna fråga vore självfallet att höja CO₂-skatten till en sådan nivå att man uppnår en tillräckligt stor styrande effekt. På så sätt skulle även ett eventuellt slopande av CO₂-skatten för de biobaserade drivmedlen få en mycket kraftigare styrande effekt än vad den har i dag. Vad gäller framställning av bränslen bör dock noteras att skattereglerna i dag, i syfte att undvika dubbelbeskattning, är konstruerade så att skattefrihet gäller för det fossila bränslet som förbrukas för framställning av bränslet. Vid en livscykelanalys bör å andra sidan beaktas att den nämnda skattebefrielsen endast omfattar själva tillverkningsprocessen eller med andra ord bränslet som tillsätts olika uppvärmningsprocesser för att en destillation eller annan reaktion skall kunna genomföras i syfte att erhålla ett färdigt drivmedel, t.ex. etanol eller RME. Vare sig skattefriheten för insatt bränslet vid bränsleframställning eller den generella skattelättnaden för tillverkningsindustrin kan tillämpas på bränslen som förbrukats för drift av motordrivna fordon. Detta innebär alltså att de nämnda reglerna inte kan tillämpas på det fossila bränslet som t.ex. används vid framställning av råvara eller transport av denna till en destillationsanläggning.

En annan aspekt är emellertid att drivmedel som förs in till Sverige från andra EU-stater måste ges samma beskattning som inhemskt producerade drivmedel. Få medlemsstater har infört en koldioxidbeskattning. Detta innebär att biobaserade drivmedel i många EU-länder kan tillverkas med en stor insats av fossil energi, för att sedan säljas i Sverige med en eventuellt slopad CO₂-skatt på drivmedlet.

Produktion av biobaserade drivmedel med huvudsaklig insats av biobaserad energi kan förutom en höjning av CO₂-skatten även uppnås på andra sätt. Först måste man emellertid bestämma sig för vad som anses som en acceptabel insats av fossil energi, alternativt nettotillskott av CO₂, vid produktion av biobaserade drivmedel. Vidare måste man definiera om man med produktion även menar produktion av råvara samt om även transport av råvara och produkt skall omfattas.

Därefter fastslås vad som accepteras av fossil energiinsats. Den svenska standarden för bränslet i fråga kan exempelvis definiera villkoren för att ett drivmedel får betraktas som biobaserat. Man kan också genomföra en separat certifiering av bränslen enbart med inriktning mot kraven på vad som accepteras i nettotillskott av CO₂ sett till livscykelperspektiv.

Det kan finnas flera sätt för en producent att visa att man uppfyller

de aktuella kraven för drivmedlet. Ett är att man certifierar både produktion eller producent av råvara och produktion eller producent av drivmedlet samt även om det anses nödvändigt transporterna av råvaror och det färdiga drivmedlet. Man kan då certifiera anläggningar så att man definierar hur stor andel av den förbrukade energin i anläggningen som får vara av fossilt ursprung, alternativt skall vara av biobaserat ursprung. Detta synsätt kan sedan utvecklas för att definiera vilket eller vilka drivmedel som får användas i traktorer och andra arbetsfordon samt även vilken typ av konstgödsel som får användas samt hur det skall vara producerat. Vidare kan man definiera fordon och drivmedel för transport av råvara och färdigt drivmedel. Man kan också sätta gränser för hur långt råvara och/eller produkt får transporteras.

Sammantaget blir detta en mycket omfattande process som kräver betydande insatser, inte minst ur kontrollsynpunkt, för att kunna genomföras. Vidare kan den inte tillämpas på utländska tillverkare och deras produkter med mindre än att samma system av certifiering tillämpas i dessa länder. Mot den bakgrunden bör även närmare analyseras i vad mån ett certifieringssystem är förenligt med de handelspolitiska åtaganden som följer av Sveriges medlemskap i EU.

Som ett alternativ till denna certifieringsprocess kan man i stället införa en frivillig miljömärkning för de biobaserade drivmedlen. Förslagsvis kan SIS Miljömärkning sätta upp villkoren för det maximala nettotillskottet av CO₂ som kan accepteras för att ett drivmedel skall få miljömärkas med i detta fall Svanen. Det är sedan producenten av dessa drivmedel som har rätt för miljömärkande organ visa att man uppfyller de ställda kraven och därmed få sin produkt miljömärkt.

Ett sådant system ger även importörer av drivmedel en möjlighet att avgöra om man vill vidta de mått och steg som krävs för att få sin produkt miljömärkt eller inte.

Det är viktigt att metoder tas fram för kontroll av de alternativa drivmedlens ursprung, så att exempelvis fossil och biobaserad etanol kan åtskiljas. En möjlighet är här att använda sig av Kol-14 (C₁₄)-metoden. Det kol som till skillnad från kol i fossila drivmedel, finns i biobaserade drivmedel är högst 100 år gammalt. Vid blandningar av exempelvis alkoholer i bensin och etrar i bensin kan det eventuellt krävas annan teknik för bestämning av det alternativa drivmedlets ursprung. Frågan om kontrollmetod bör utredas ytterligare.

Då miljömärkningen inte är ett krav för befrielse från CO₂-skatt ger förfarandet en möjlighet för producenter och importörer att ta fram biobaserade drivmedel med stor insats av fossil energi och fossila drivmedel och ändå få befrielse från CO₂-skatt. Jag anser det dock osannolikt att någon av de stora producenterna eller importörerna skulle

vilja marknadsföra nya alternativa drivmedel utan att dessa producerats på ett miljöanpassat sätt. Rimligen bör de även vara angelägna om att kunna tillgodoräkna sig den positiva PR som en miljömarkning innebär. Inte minst om någon av konkurrenterna väntar att miljömarkera sina produkter.

Skulle det mot all förmodan visa sig att producenter och importörer inte låter miljömarkera sina produkter bör systemet omvärderas. Det kan då ersättas med t.ex. någon form av certifiering enligt ovan som ett krav för befrielse från CO₂-skatt. Detta kommer sannolikt att kräva gemensamt införande inom EU.

19.2 Slutsatser

De fossila alternativa drivmedlen bör på samma sätt som för dieselolja och bensin påföras en CO₂-skatt enligt de beräkningsnormer som i dag tillämpas. De biobaserade alternativa drivmedlen bör enligt min uppfattning befrias från denna CO₂-skatt då dessa emissioner ingår i den totala CO₂-balansen och ej utgör ett nettotillskott till denna.

Frågan om hur mycket fossil energi som används i den inhemska produktionen av de alternativa biobaserade drivmedlen behöver inte beaktas om CO₂-skatten höjs till en nivå där önskvärd styrande effekt uppnås. Så kan möjligen bli fallet om den höjning av CO₂-skatten som Kommunikationkommittén föreslagit i sitt delbetänkande, Ny kurs i Trafikpolitiken (SOU 1996:26) genomförs.

I avvaktan på en eventuellt höjd CO₂-skatt bör problemet med insats av fossil energi i produktionen av biobaserade drivmedel lösas utanför skattesystemet. Det bör ske genom ett system med certifiering eller frivillig miljömarkning av de biobaserade drivmedlen. Certifieringen alternativt miljömarkningen skall avse användning av fossil energi i produktionen alternativt storleken på ett eventuellt nettotillskott av CO₂. Jag anser att ett system med miljömarkning är lättare att genomföra än certifiering. Man kommer då lättare åt drivmedel som importerats från ett land utan CO₂-skatt och där användningen av fossil energi i tillverkningsprocessen inte kan påverkas. Även vid en höjd CO₂-skatt finns det däremot en fördel med att införa ett system med miljömarkning av biobaserade alternativa drivmedel.

Förslagsvis kan frågan om miljömarkning överlåtas åt SIS Miljömarkning som då bara bör behandla frågan om nettotillskottet av CO₂. Vad som här är ett rimligt nettotillskott bör överlåtas åt det miljömarkande organet att i samråd med branschen och berörda myndigheter avgöra. Frågan om en eventuell styrning av övriga parametrar med

betydelse för miljö och hälsa bör inte påverka miljömärkningen utan i stället beaktas i de i lagen om drivmedel angivna kvalitetskraven för de olika alternativa drivmedlen.

På sikt måste emissionerna av i stort sett alla växthusgaser minska. Styrmedel för att minska emissionerna av bl.a. metan och dikväveoxid bör därför övervägas. Dessa styrmedel bör i så fall införas på generell nivå för samtliga drivmedel och bränslen. Denna fråga anser jag dock ligga utanför mitt uppdrag.

20 Ekonomiska styrmedel för alternativa drivmedel

Mina sammanfattade förslag

De biobaserade alternativa drivmedlen medges inledningsvis en befrielse från både koldioxidskatt och energiskatt. För naturgas och motorgas nedsätts energiskatten med 60–70 %. Skattebefrielse, alternativt nedsättning, genomförs med tillämpning av så kallade pilotprojektdispenser samt undantag med hänvisning till artikel 8:4 i EU:s mineraloljedirektiv.

Ett system med miljöklassning kan i sig vara tillräckligt styrande för att ett mål skall uppnås. För att ge en ökad effekt åt systemet kan det dock kompletteras med olika former av styrmedel. Frågan har redovisats och diskuterats i kapitel 17. Styrmedlen kan delas upp i ekonomiska styrmedel samt övriga styrmedel. I fortsättningen har jag valt att enbart diskutera frågan om ekonomiska styrmedel.

20.1 Ekonomiska styrmedel och miljöklassning av drivmedel i dag

Miljöklassning av dieselolja och bensin används i kombination med ekonomiska styrmedel. Detta görs på så sätt att energiskatten stegvis reduceras för de bättre miljöklasserna.

Utöver den differentierade energiskatten finns även CO₂-skatten. Den är olika stor för olika drivmedel. Detta beror på att CO₂-skatten relateras till drivmedlets innehåll av kol. Man kan säga att det i princip är en miljöklassning men denna styrs enbart av en parameter.

Före EU-medlemskapet stod det Sverige fritt att differentiera skatterna för exempelvis drivmedel. Som medlemmar är vi dock bundna

av det så kallade mineraloljedirektivet och en och samma typ av drivmedel beskattas lika, oavsett miljöklasser eller liknande. Gemenskapsrätten innebär vidare att alternativa drivmedel som ersätter dieselolja och bensin skall beskattas som det drivmedel det ersätter. Den befintliga differentieringen för dieselolja och bensin samt skattebefrielsen för biogas har vi dock kunnat behålla med stöd av så kallade artikel 8.4-undantag, se kapitel 17.

För övriga alternativa drivmedel kan vi på egen hand och med hänvisning till artikel 8.2d i mineraloljedirektivet medge tillfälliga dispenser vad avser skattenedstättning, så kallade pilotprojektsundantag, se kapitel 17. Så har hittills skett i 18 fall, och då för användning av etanol, RME och naturgas.

20.2 Undantag från mineraloljedirektivet

Vill vi ytterligare differentiera beskattningen av drivmedel, även vad som tillåts i mineraloljedirektivet, kräver det att vi ansöker om artikel 8.4-undantag eller att regeringen i enskilda fall fattar beslut om att under begränsad tid bevilja dispens med hänvisning till artikel 8.2d, alltså pilotprojektsundantag.

Vad som är att betrakta som pilotprojektundantag är inte definierat i mineraloljedirektivet vare sig till omfattning i tid eller volym. Enligt uppgift från tjänstemännen vid generaldirektoratet för tullar och indirekta skatter (DG XXI) anser man att det är upp till varje medlemstat att inom ramarna för gemenskapsrätten avgöra den närmare innebörden av vad som avses med pilotprojekt.

Flera andra EU-stater såsom bl.a. Frankrike har gjort relativt vida bedömningar av vad som kan betraktas som pilotprojektsförsök. Dispenserna i Frankrike avser för närvarande en period på tio år. Sett till den totala drivmedelsanvändningen har man i Frankrike som ett första mål att ersätta 5 % av drivmedelsförbrukningen med biobaserade drivmedel. Detta i enlighet med de mål som uppsatts av EU inom ramen för ALTERNER-programmet, vilket sorterar under energidirektoratet DG XVII.

20.3 Skattedifferentiering baserad på samhällskostnad – ett långsiktigt mål

Den miljöklassning av alternativa drivmedel som jag föreslagit i kapitel

18 kan och bör enligt min uppfattning genomföras oavsett om ekonomiska styrmedel införs eller ej. Min uppfattning är dock att ekonomiska styrmedel behövs om de alternativa drivmedlen till någon påtaglig omfattning skall kunna komma in på drivmedelsmarknaden och ersätta användningen av dieselolja och bensin. Av vad som framgått av kapitel 17 och enligt ovan kan Sverige dock inte på egen hand genomföra ett sådant permanent system. Jag återkommer till detta längre fram. Först vill jag emellertid närmare redogöra för hur jag generellt ser på behovet av ekonomiska styrmedel.

Dagens system för skattedifferentiering av dieselolja och bensin bygger på kompensation för merkostnaden för att producera de bästa miljöklasserna. Ett sådant system förutsätter att den ökade samhällsekonomiska kostnaden anses motiverad.

Enligt min uppfattning bör skatterna i stället differentieras utgående från den samhällsekonomiska kostnad som emissionerna ger upphov till i form av bl.a. försämrade hälsa, ökad dödlighet och miljöskador. Detta kräver dock att man först bestämmer hur stor del av energiskatten som är att hänföra till de samhällsekonomiska kostnaderna för miljö- och hälsoeffekter. Vidare krävs att denna del är tillräckligt stor för att täcka de ur miljö- och hälsosynpunkt så stora drivmedlens externa kostnader. Det krävs också att emissionernas påverkan klart och tydligt går att kvantifiera i ekonomiska termer. I dag kan inte miljö- och hälsokostnaderna för vare sig dieselolja och bensin eller för de alternativa drivmedlen kvantifieras på ett tydligt och tillförlitligt sätt. Ett system där respektive drivmedel bär sina externa kostnader bedömer jag som långsiktigt riktigt. Sverige bör på sikt övergå till ett sådant system för beskattning av drivmedel. Detta kräver dock att tid och resurser avsätts för att ta fram ett sådant förslag. Detta kan göras antingen av en eller flera lämpliga myndigheter eller av en förfrågan speciellt tillsatt utredning.

20.4 Skattedifferentiering baserad på merkostnad vid produktion och distribution – ett mål övergångsvis

I avvaktan på att ett system enligt ovan kan införas anser jag att en system för skattedifferentiering av alternativa drivmedel bör utformas så att det på bästa sätt styr mot de av riksdagen uppsatta miljömålen. Förutom dessa har inom det så kallade MaTs-arbetet tre för transportsektorn svårlosta problemområden identifierats. Det är frågorna om

klimatpåverkan, hälsopåverkan i storstäderna och påverkan från buller. För att de nationella målen för minskningen av emissionerna av CO₂ skall uppnås krävs åtgärder inom transportsektorns alla områden. För att vägtrafiksektorns emissioner av CO₂ skall kunna minskas krävs dels att fordonen blir betydligt bränslesnålare än dagens dels att dagens fossila drivmedel ersätts med biobaserade. För att nå hälsomålen krävs att dagens drivmedel ersätts med sådana med mindre emissioner av hälsopåverkande ämnen. För att nå dithän krävs att alternativa drivmedel kostnadsmässigt kan konkurrera med dieselolja och bensin.

Som framgick av kapitel 8 är produktions- och distributionskostnaden för många av de biobaserade alternativa drivmedlen i dagsläget så höga att de flera gånger överstiger motsvarande kostnader för dieselolja och bensin. Endast under förutsättning att de befrias från skatt har de en möjlighet att i konsumentledet prismässigt konkurrera med beskattad dieselolja och bensin. För naturgas och motorgas är nuvarande merkostnad sådan att för att konkurrera på samma nivå som för dieselolja och bensin krävs en nedsättning av energiskatten på cirka 60–70 %. Dessa nivåer kompenserar ej för merkostnaden för fordonen, vilket redovisats i kapitel 8.6.

Jag anser det nödvändigt att samhället inför de styrmedel som krävs för att uppnå de uppsatta miljömålen. I MaTs-samarbetet har man kommit fram till ett miljösmål på 75 % CO₂-reduktion från vägtrafik för att transportsektorn skall vara långsiktigt hållbar. För emissioner av cancerframkallande ämnen finns sedan tidigare ett långsiktigt nationellt miljösmål att emissionerna av sådana ämnen bör minska med 90 % i tätorterna (prop. 1990/91:90, bet. 1990/91: JoU30, rskr. 338).

Min bedömning är att det i dag krävs aktivt stöd för att introducera biodrivmedel för att den långsiktiga CO₂-reduktionen skall kunna nås. Jag anser det dessutom viktigt att stimulera en introduktion av gasformiga drivmedel som har signifikant lägre emissioner av cancerframkallande ämnen i jämförelse med emissioner från dieselolja och bensin.

I syfte att nå de uppsatta målen bör de alternativa drivmedel som placeras i de högsta miljöklasserna (MK-A och MK-B), i det av mig föreslagna systemet för miljöklassning, kompenseras för den merkostnad för produktion och distribution som de har i jämförelse med dieselolja och bensin. De alternativa drivmedel som jag föreslagit för inplacering i klass A och B har fördelar antingen vad gäller både CO₂-emissioner och emissioner av hälsopåverkande föreningar eller var för sig. Beroende på nivån på merkostnaden för att producera och distribuera alternativa drivmedel i klass A eller B bör energiskatten sänkas under en viss tid. Om merkostnaden är högre än energiskatten sänks denna till 0 kronor. Om merkostnaden är lägre än energiskatten sänks denna med

en summa motsvarande merkostnaden.

För de fossila vätskeformiga drivmedlen har jag därför föreslagit en inplacering i klass C av dessa drivmedel. Detta innebär att de till påverkan på klimat-, miljö- och hälsa är jämförbara med de bästa klasserna för dieselolja och bensin. Därmed bör de enligt min uppfattning inte medges en nedsättning av energiskatten.

På längre sikt kommer troligen skillnaden i produktions- och distributionskostnad för de alternativa drivmedlen i jämförelse med dieselolja och bensin att successivt minska. Detta beroende på att de alternativa drivmedlen främst vad avser produktionsteknik har stor potential till utveckling och därmed sänka kostnader. Även de på lite längre sikt sannolika prishöjningarna för dieselolja och bensin talar för att skillnaderna i produktionskostnad kommer att minska och på sikt upphöra. Med jämna mellanrum bör behovet av en skattestimulans för de miljöklassade alternativa drivmedlen göras för att utvärdera den ekonomiska styrmedelseffekt som kan vara nödvändig för att bidra till fortsatt ökning av andelen mindre miljöpåverkande drivmedel. Skattestimulansen bör ur kostnadseffektivitetssynpunkt inte vara högre än vad som krävs för att uppnå uppsatta miljömål.

Denna skattestimulans uppnås oftast till den för stunden aktuella merkostnaden jämfört med de konventionella drivmedlen. Den eventuella skattenedsättningen bör därför med jämna intervall anpassas till de för dagen aktuella skillnaderna jämfört med dieselolja och bensin.

20.4.1 Införandet av ytterligare differentierade skatter för alternativa drivmedel

Sverige kan i dag inte på egen hand genomföra nya ekonomiska styrmedel för alternativa drivmedel i form av differentierade eller slopade skatter.

Enligt min uppfattning bör Sverige arbeta inom EU för att skapa möjligheter till differentierade skatter alternativt skattebefrielse för alternativa drivmedel. Detta kan möjliggöras bland annat genom ett nytt direktiv (biodrivmedeldirektiv), genom förändringar i det befintliga mineraloljedirektivet eller genom ett nytt energibeskattningsdirektiv. Ett sådant arbete kan förväntas bli tämligen omfattande och därmed dra ut på tiden. Om vi under denna tid vill genomföra en skattedifferentiering för de alternativa drivmedlen måste detta ske genom undantag från mineraloljedirektivet i form av ovan nämnda artikel 8.4-undantag eller genom pilotprojektdispenser. Som jag redan påpekat är en skattenedsättning, och i flera fall skattebefrielse nödvändig för att de studerade

alternativa drivmedlen i dag prismässigt skall kunna konkurrera med dieselloja och bensin och därmed ha en chans att etablera sig på drivmedelsmarknaden samt bidra till att uppsatta miljömål kan nås.

Ett undantag enligt artikel 8.4 kräver rådsbeslut, det vill säga att samtliga EU-stater godkänner Sveriges ansökan om ett sådant undantag. Skulle så inte bli fallet är därmed möjligheten till skattedifferentiering för de drivmedel som ansökan avsett tillsvidare mer eller mindre förbrukad. Vid medlemskapsförhandlingarna ansökte Sverige om, och fick i anslutningsfördraget, ett sådant undantag för biogas.

För de biobaserade drivmedlen, förutom biogas kan Sverige tillsvidare tillämpa förfarandet med pilotprojektsdispenser. Beslut om sådana dispenser fattas av regeringen och vi avgör själva vad som är att betrakta som pilotprojekt. Kommunikationskommittén har i sitt delbetänkande, *Ny kurs i trafikpolitiken* (SOU 1996:26), föreslagit att 15 % (räknat på energiinnehållet) av dagens totala drivmedelsförbrukning till år 2010 skall vara ersatt med biodrivmedel. Detta för att de i Mats-arbetet till år 2020 satta målen för reduktion av transportsektorns nettoemissioner av CO₂ skall kunna uppfyllas. Kommunikationsforskningsberedningen (KFB), NUTEK och SIKKA har tagit fram en plan för en sådan introduktion av biobaserade drivmedel. Myndigheternas arbete har visat på stora samhällsekonomiska kostnader för en sådan introduktion till år 2010. Om målet för en 15 procentig introduktion i stället förlängs till år 2020 minskar de samhällsekonomiska kostnaderna avsevärt. Användningen av de biobaserade alternativa drivmedlen kommer knappast under de närmaste 5 till 10 åren att nå upp till volymer som motsvarar det av Kommittén satta målet. Enligt min uppfattning torde därför inte förbrukningen av dessa drivmedel under den perioden att överskrida vad som kan anses vara en rimlig nivå för pilotprojekt. Jag utgår från att EU-staterna kommer att kunna lösa frågan om beskattning av biobaserade drivmedel de närmaste 5 till 10 åren. Det är här viktigt att beakta att varje pilotprojekt bör bedömas separat. Detta gör att antalet projekt kan bli tillräckligt stort, och därmed också den totala mängden drivmedel, utan att därför den totala nivån för vad som kan betraktas som pilotprojekt överskrids. I detta sammanhang bör även beaktas hur andra EU-stater tillämpar pilotprojektsundantag.

För biogas finns som redan sagts ett artikel 8.4 undantag med rätt för Sverige att skattebefria biogas (metan av biologiskt ursprung), vilket också skett. För det fall Sverige trots allt vill beskatta biogas måste vi ha samma skattenivå som för naturgas (metan av fossilt ursprung). Vill vi höja skattenivån för biogas, men ändå inte upp till nivån för naturgas, krävs en ny ansökan om undantag med hänvisning till artikel 8.4. Detta beror på att EG-rätten endast medger att en skattenivå tillämpas för

metan som används för drivmedel. Om så blir aktuellt bör ansökan utformas så att Sverige medges rätt att för biogas utöver minimiskattesatsen nedsätta skatten, och om vi så vill helt undanta, biogas från beskattning. På så sätt kräver inte en ytterligare förändring av skattesatsen för biogas att en ny ansökan om 8.4-undantag måste göras. I stället torde det då räcka med en notifiering till EU om att Sverige i enlighet med beviljat undantag förändrar skatten.

För de fossila drivmedlen kommer inte situationen att ändras efter ett beslut om ett biodrivmedelsdirektiv eller liknande åtgärder i andra direktiv. Därmed finns ingen direkt uppenbar anledning att i förekommande fall tillämpa pilotprojektdispenser för dem.

I skattesatsdirektivet, som är direkt kopplat till mineraloljedirektivet, finns angivet minimiskattesatser för naturgas och motorgas (LPG). Därmed finns det här för Sverige en möjlighet att, så länge vi håller oss över den angivna miniminivån, såsom vi finner lämpligt reglera storleken på energiskattesatsen för dessa drivmedel. Dagens nivå på energiskatt för naturgas och motorgas till fordonsdrift är så pass mycket högre än den fastställda miniminivån att den väl rymmer en nedsättning på 60–70 %. Detta förutsätter dock att man inte begränsar rätten till skattenedsättning till enbart naturgas och motorgas som uppfyller de i lagen om drivmedel angivna kvalitetskraven för dessa drivmedel. Vill man begränsa rätten till skattenedsättning till en viss kvalitet kräver detta ett undantag enligt artikel 8.4. Då flera andra EU-stater har getts tillstånd att skattebefria naturgas och motorgas eller tillämpa skattelättnader för dessa drivmedelbedömer jag dock möjligheten till framgång med en sådan ansökan som rör beskattning av dessa drivmedel som tämligen stor. Vad som möjligen kan förändra situationen för motorgas och naturgas är förändringar av mineraloljedirektivet. Vad detta i så fall innebär är svårt att förutse och bör enligt min uppfattning inte tas till intäkt för att avvakta åtgärder inom detta område.

Även nya alternativa drivmedel som, utgående från den teknik som jag ovan i bl.a. kapitlen 11, 14 och 18 redogjort för, bedöms som mindre miljö- och hälsopåverkande än dieselolja och bensin och därmed miljöklassats bör när så blir aktuellt på samma sätt medges skattenedsättning eller skattebefrielse i jämförelse med dieselolja och bensin om de inplacerats i miljöklass A eller B.

20.5 Slutsatser

Av det jag framfört i kapitel 19 framgår att jag anser att de biobaserade alternativa drivmedlen bör befrias från CO₂-skatt. För de fossila drivmedlen skall CO₂-skatt tas ut oavsett om de är att hänföra till konventionella eller alternativa drivmedel. Etrarna MTBE och ETBE görs av två olika råvaror., varav den ena har sitt ursprung i alkohol och den andra i fossil isobuten. För etrarna bör därmed nedsättningen av CO₂-skatten enbart avse alkoholdelen, förutsatt att det är fråga om biobaserad alkohol.

Av det jag framfört i kapitel 18 framgår att jag anser att biogas bör inplaceras i miljöklass A. Biobaserad etanol och metanol, MTBE och ETBE från biobaserade alkoholer samt RME bör inplaceras i miljöklass B. I miljöklass B bör även naturgas och motorgas inplaceras. Fossil metanol och etanol samt MTBE och ETBE från fossila alkoholer bör inplaceras i klass C. Biogas har en mindre påverkan på såväl klimat som på miljö och hälsa. De övriga biobaserade drivmedlen har en mindre påverkan på klimat samt ofta även miljö och hälsa. Naturgas och motorgas har en ur regional och lokal synpunkt klart lägre påverkan på miljö och hälsa.

Utvecklingen bör dock följas kontinuerligt vad avser exempelvis storleken på emissioner och emissionernas påverkan på klimat, miljö och hälsa och vid behov bör inplaceringen i miljöklasser omprövas. Min uppfattning är dock att den av mig föreslagna miljöklassningen bör vara relevant under de närmaste åtta till tio åren för vätskeformiga drivmedel och ytterligare fyra till fem år för de gasformiga drivmedlen.

Samtliga drivmedel i klass A och B bör enligt min uppfattning medges en nedsättning av energiskatten, som tillsammans med den föreslagna befrielsen från CO₂-skatten, motsvarar deras i jämförelse med diesellojta och bensin högre kostnader för produktion och distribution.

Detta innebär enligt min uppfattning att biobaserad metanol och etanol samt RME helt bör befrias från energiskatt. Vad beträffar kostnaden för att producera MTBE och ETBE saknar jag tillräckligt underlag för att exakt ange storleken på skattenedsättningen. Denna fråga får därmed lösas i samband med behandling av eventuella dispensansökningar. I jämförelse med den alkohol som utgör en av råvarorna för produktion av etrar har dessa naturligtvis en högre merkostnad för produktion. Denna merkostnad kompenseras dock i mycket stor utsträckning av att etrarna bl.a. har högre energivärde och oktantal än alkoholen. Det kan därmed inte uteslutas att etrarna därför inte kräver högre kompensation för merkostnaden än vad som är fallet för den i etern ingående alkoholen.

Jag grundar mina ställningstaganden vad beträffar merkostnader för produktion och distribution av alternativa drivmedel på vad som redovisats om merkostnaden för dessa drivmedel i kapitel 8.

Jag anser det viktigt att samhället ger långsiktiga signaler när det gäller de ekonomiska villkoren. Producenter av alternativa drivmedel måste känna till spelreglerna om de ska våga satsa på en produktion. Samtidigt måste kostnadseffektivitet avkrävas. Jag anser att en nedsättning av energiskatten bör ligga fast i 8–10 år men storleken på denna omprövas cirka varannat år.

Jag anser det rimligt att anta att den merkostnad för produktion och distribution som finns för alternativa drivmedel på sikt kommer att minska. Utifrån nuvarande kunskaper om merkostnad för produktion och distribution anser jag dock att de biobaserade vätskeformiga drivmedel som jag studerat i dagsläget bör befrias från energiskatt. Min bedömning är att en sådan befrielse från energiskatt bör vara relevant under ett par år. Därfter måste storleken på nedsättningen av energiskatten omprövas och anpassas till vad som då är motiverat med avseende på högre kostnader för produktion och distribution. En sådan omprövning bör därfter upprepas ungefär vart annat år.

Även för biogas är det viktigt att följa utvecklingen vad avser merkostnader för produktion och distribution. Utgående från dagens kunskaper vad gäller merkostnader bör biogas enligt min uppfattning på två till tre års sikt medges fortsatt hel nedsättning av energiskatten. Därfter bör nedsättningen av energiskatten prövas och anpassas på samma sätt som för de biobaserade vätskeformiga alternativa drivmedlen. Som jag redan redovisat bedömer jag dock att behovet av en omprövning av miljöklassningen föreligger först om tolv till femton år.

Ovan sagda bör dock gälla under den förutsättning att det klart framgår att de drivmedel som detta gäller under en längre period förslagsvis 8 till 10 år medges en nedsättning av energiskatten som tillsammans med befrielsen från CO₂-skatten motsvarar deras merkostnader för produktion och distribution i jämförelse med dieselolja och bensin. Detta gäller såväl de vätskeformiga biobaserade drivmedlen som biogas. Jag återkommer till denna fråga längre ned.

För såväl fossil metanol som etanol och etarna MTBE och ETBE gjorda på fossil alkohol har jag föreslagit en inplacering i MK-C, det vill säga en klass jämförbar med de bästa klasserna för dieselolja och bensin. Därmed bör de enligt min uppfattning inte medges en skattenedsättning i jämförelse med dieselolja och bensin.

De fossila gaserna naturgas och motorgas har enligt mitt förslag till miljöklassning placerats i miljöklass B. De bör därför enligt min uppfattning medges en nedsättning av energiskatten som motsvarar deras

i jämförelse med dieselolja och bensin högre kostnader för produktion och distribution. För både naturgas och motorgas bedömer jag att nedsättningen av energiskatten, för att motsvara dessa drivmedels merkostnader, bör uppgå till 60 till 70 % av den nu förskrivna energiskatten för naturgas respektive gasol (motorgas) till fordonsdrift. Även här bör storleken på merkostnader omprövas med jämna mellanrum. Jag anser även för dessa drivmedel att den föreslagna skattenedsättningen bör vara relevant i två till tre år. I likhet med förslaget ovan, bör då refter prövningen ske vart annat år, under förutsättning att en nedsättning som motsvarar merkostnaden garanteras under 8 till 10 år.

Skattenedsättningarna enligt ovan bör enligt min uppfattning för de biobaserade vätskeformiga drivmedlen tills vidare, i avvaktan på ett eventuellt biodrivmedelsdirektiv alternativt ett förändrat mineraloljeditiv, i det enskilda fallet genomföras genom pilotprojektdispenser. Detta gäller såväl CO₂-skatten som energiskatten. Dispensperioden bör vara 8–10 år från påbörjad produktion med en omprövning av storleken på skattenedsättningen ungefär vart annat år.

På så sätt garanteras på ett bra sätt att skattenedsättningen hela tiden är på en optimal nivå för att uppnå önskad styreffekt till en så kostnadseffektiv insats som möjligt. En sådan garanti på 8 till 10 års sikt kan dessutom mycket väl vara nödvändig för att någon skall våga ta de ekonomiska risker som är förbundna med uppförande av en anläggning för produktion av ett nytt drivmedel. Skulle det under denna tid visa sig att ett drivmedel som medgivits dispens, och därmed är inplacerat i miljöklass A eller B, inte har tillräckliga fördelar ur klimat-, miljö- och hälsosynpunkt bör drivmedlet omklassas, varvid underlaget för en dispens förfaller. Dispensbesluten bör utformas på ett sådant sätt att detta är möjligt.

Ett införande av en skattesats för biogas som skiljer sig från den som tillämpas för fossil metan eller som avviker från den i dag medgivna befrielsen från skatt kräver en ny ansökan om undantag enligt artikel 8.4.

För fossil metanol, etanol, MTBE och ETBE finns i dag inget motiv till skattenedsättning sett till mitt förslag till miljöklassning.

För naturgas och motorgas finns i dag dispenser som löper ut först vid årsskiftet 1999/2000. För fortsatt skattenedsättning av naturgas och motorgas efter år 1999 bör övervägas om detta kan ske inom ramen för dagens nivåer på energiskatten vid användning till fordonsdrift samt minimiskattenivåerna enligt aktuellt EU-direktiv. I så fall kan de ensidigt genomföras av Sverige. Den ovan föreslagna nedsättningen av energiskatten (60 till 70 %) kan genomföras inom ramen för dessa skattenivåer. Skulle kostnadsbildningen år 1999 ha förändrats kraftigt kan det

kräva en större nedsättning av skatten än vad som är möjligt med hänvisning till av EU stipulerade minimiskattenivåer. I så fall krävs ett undantag med hänvisning till artikel 8.4. Likaså kan inte en skattenedsättning knytas till några andra kvalitetskrav än vad som anges under respektive tulltaxenummer i lagen om skatt på energi. Om så sker krävs, oavsett nivån på skattenedsättningen, ett undantag med hänvisning till artikel 8.4 eftersom detta skulle innebära att Sverige, i strid med gemenskapsrätten, skulle tillämpa skilda skattenivåer för ett drivmedel.

Jag har i dag svårt att uttala mig om vilken av dessa två vägar som bör väljas. Detta beror på att det inte finns något förslag till kvalitetskrav för naturgas eller motorgas samt att jag inte anser mig ha nödvändig tid till förfogande för att genomföra ett sådant arbete. Jag har därför tidigare i betänkandet föreslagit att sådana specifikationer skyndsamt skall tas fram och tas in i den av mig föreslagna lagen om drivmedel. Skulle detta arbete eventuellt visa på att något behov av en i lagen införd specifikation inte föreligger bör självfallet så inte ske. Därmed förenklas förfarandet vad gäller en skattenedsättning. Skulle arbetet däremot visa att det finns behov av en specifikation för att garantera att de positiva effekter som finns vad gäller bland annat påverkan på miljö och hälsa kan uppnås bör en specifikation tas in i lagen om drivmedel och förfarandet med undantag enligt artikel 8.4 tillämpas.

På 15 till 25 års sikt bedömer jag att det inte längre bör finnas några påtagliga skillnader i produktions- och distributionskostnader för de alternativa drivmedlen i jämförelse med dieselolja och bensin.

Min uppfattning är därför att man från regeringens sida inledningsvis bör ha som mål att på 15–25 års sikt trappa upp eventuella nedsättningar av energiskatten för de alternativa drivmedlen. Senast då refter, men helst mycket tidigare, bör skattenedsättningar sett till påverkan på miljö och hälsa, anpassas till en nivå som enbart relateras till den externa påverkan och de kostnader för samhället som användning av dessa drivmedel medför. Detta kräver dock att hela systemet för beskattning av drivmedel tills dess anpassats i enlighet med vad jag ovan framfört beträffande samhällsekonomiska kostnader. Ett sådant system kommer att leda till en miljöklassning, med tillhörande skatteskala, där samtliga drivmedel rangordnas inbördes från sämsta till bästa alternativ.

21 Blandningar av drivmedel

Mina sammanfattade förslag

För inblandning av upp till 5 % RME eller 15 % etanol i dieselolja beskattas drivmedlen utgående från de olika blandningskomponenternas egenskaper och ej blandningen som helhet. Beskattningen genomförs med tillämpning av pilotprojektdis-penser. Även inblandning av etanol, metanol, MTBE och ETBE i bensin skall gynnas skattemässigt på samma sätt som för de rena komponenterna.

Av direktiven till utredningen framgår att inte bara de rena alternativa drivmedlens miljö- och hälsoegenskaper skall bedömas utan även vad man kallar blandbränslen.

Vad som då först måste klargöras är vad som avses med rena drivmedel och vad som avses med blandbränslen. Alkoholerna t.ex. kan vid låga temperaturer svårtligen fås att antändas i en vanlig ottomotor. Skall alkoholer användas i svenskt klimat krävs antingen förvärmning av motorn alternativt andra tekniska förändringar som t.ex. dubbla bränslesystem varav det ena används för bensin. Ett annat enklare sätt är att man till alkoholerna tillsätter en lättflyktig komponent som snabbt förångas och därmed möjliggör antändning. Vanligast är att man blandar in "standardbensin" upp till 15 %. Detta möjliggör start vid tillräckligt låg temperatur. Dock har man då inte lämnat ett i ordets strikta bemärkelse rent drivmedel.

Alkoholerna kan inte heller användas precis som de är i dieselmotorer. Detta beror på alkoholernas låga cetantal, vilket indikerar att de behöver högre kompression, än vad som är fallet för dieselolja för att självantända. För användning av alkoholer i dieselmotorer krävs installation av tändstift eller glödstift i cylindrarna alternativt tillsats av ett tändförbättrande additiv om alkoholerna skall kunna användas i ren form. Även om additivet tillsätts i relativt låg koncentration uppstår

frågan om det då är ett rent eller blandat drivmedel.

För de gasformiga drivmedlen är frågan om förgasning inte aktuell. Därmed är eventuella problem med kallstarter obetydliga och någon inblandning av andra drivmedel eller additiv inte heller nödvändig.

21.1 Rena eller blandade drivmedel

Inom utredningen har följande definition gjorts av rena och blandade drivmedel, se kapitel 11.

- * Rena drivmedel är drivmedel som är avsedda för speciellt utvecklade motorer. Möjligen med undantag för rapsmetylater (RME) som i många fall kan användas direkt i dieselmotorer där materialen anpassats för drift med dieselloja.
- * Till gruppen rena drivmedel ("Ren"-bränslen) räknas metanol (M100 och M85 (85 % metanol och 15 % bensin)), etanol (E100, E95 och E85 (95 % respektive 85 % etanol och 5 % vatten respektive 15 % bensin)), RME, dimetylater (DME), motorgas, naturgas och biogas.
- * Blandbränslen är blandningar av i första hand konventionella drivmedel (bensin eller dieselloja) och något rent drivmedel, där det konventionella drivmedlet är huvudsaklig grundkomponent. Hit räknas alkoholer och etrar i bensin samt RME respektive alkoholer i dieselloja.

21.2 Arbete med utvärdering av drivmedel i såväl ren som blandad form

Efter knappt ett och ett halvt års arbete måste jag konstatera att underlaget fortfarande är för bristfälligt för att jag fullt ut skall kunna dra säkra slutsatser om blandningar av drivmedel och utgående från detta lägga fram förslag i frågan. Även om detta är beklagligt är det enligt min uppfattning så att blandningar av drivmedel inte kan behandlas på ett korrekt sätt förrän de rena drivmedel som blandningarna byggs upp av är utredda i tillräcklig omfattning. Som jag redan framfört i bl.a. kapitlen 11, 14 och 18 återstår fortfarande visst arbete då det gäller de rena alternativa drivmedlen. Hur blandningar av drivmedel skall utvärderas återkommer jag till nedan. Trots att jag inte fullt ut kan miljö- och hälsobedöma blandningar av drivmedel kan jag ändå dra vissa slutsatser kring några speciella blandningar för vilka

kunskaper trots allt föreligger. Dessa blandningar av drivmedel finns i dag på marknaden. Jag återkommer till detta.

21.2.1 Fortsatt arbete med utvärdering av drivmedel i såväl ren som blandad form

Matrisgruppens arbete, se kapitel 11, har resulterat i en grundstomme till en matris för utvärdering av rena drivmedel. Detta bör tillsammans med det arbete som Karl-Erik Egebäck och Roger Westerholm gjort för utredningen avseende provmetoder och emissioner vid användning av alternativa motordrivmedel, se kapitel 14, samt Motortestcenters (MTC) PM för prövning av additiv till drivmedel för lättare fordon kunna utgöra ett bra underlag för det fortsatta arbetet med dessa frågor. Ett motsvarande PM för test av additiv till drivmedel för tunga fordon bör dock tas fram, förslagsvis av MTC. Egebäcks och Westerholms arbete ger bl.a. en bra överblick över vilka icke reglerade emissioner som kan vara av signifikant betydelse för de olika behandlade drivmedlen. När detta arbete föreligger bör den då aktuella matrisen fyllas med analysdata från adekvata och repeterbara körningar/mätningar, varefter miljö- och hälsopåverkan slutligen kan kvantifieras i relativa tal och de olika drivmedlen fullt ut jämföras med varandra.

Parallellt med detta bör ett motsvarande arbete bedrivas vad gäller blandningar av alternativa drivmedel såväl med andra alternativa drivmedel som med konventionella. Såsom framgår av ovan kan enligt min mening arbetet med blandningar av drivmedel inte slutföras förrän arbetet med de rena drivmedel som ingår i blandningarna är klara. Visserligen kan man tänka sig att man i exempelvis dieselolja blandar in ett helt nytt alternativt drivmedel som inte kan användas i ren form. I så fall kan det ifrågasättas om verkligen det rena alternativa drivmedlet behöver utvärderas före en utvärdering av blandningen med i detta fall dieselolja. Jag tror dock att det i de allra flesta fall blir lättare att avgöra exempelvis vilka icke reglerade emissioner som kan vara av betydelse om man först utvärderat blandningens olika komponenter.

De nya rena drivmedlen, blandningar av dessa eller gamla alternativa drivmedel med dieselolja och bensin som man därefter bör utvärdera är de som olika intressenter önskar introducera på marknaden. Det bör dock för dessa alternativ krävas att man från statens sida preliminärt kan bedöma de nya alternativen eller blandningarnas påverkan på klimat, miljö och hälsa. Vilka blandningar som kan bli aktuella kan man bara spekulera i. Med vetskap om vilka blandningar som i dag prövas och som i viss mån även saluförs är det dock sannolikt att såväl inblandning

av alkoholer och etrar i bensin samt olika inblandning av rapsmetylester (RME) och alkoholer i dieselolja kommer att vara aktuella.

Det är viktigt att påpeka att såväl modellen för utvärdering av rena drivmedel som modellen för utvärdering av blandningar av drivmedel alltid kommer att kräva anpassning till de nya drivmedel eller blandningar därav som kommer fram. Detta gäller bl.a. vilka icke reglerade emissioner av betydelse som man misstänker kan finnas i avgaserna. Det är här alltså fråga om en ständigt pågående process där det är viktigt att alltid använda sig av de nyaste kunskaperna och inte minst de senaste analysdata som går att uppbringa.

Vidare bör framhållas att det arbete som jag ovan redogjort för kräver såväl tid som resurser i tillräcklig omfattning. Förutsatt att tillräckligt med resurser anslås tror jag att en modell för bedömning av blandningar av drivmedel kan vara klar inom två till fyra år.

Oavsett metod för utvärdering av drivmedelsblandningar krävs på sikt också att olika blandningar av drivmedel definieras genom svensk standard samt att kvalitetskrav för eventuellt miljöklassade blandningar anges i den av mig föreslagna i lagen om drivmedel.

21.3 Vissa drivmedelsblandningars emissioner samt påverkan på klimat, miljö och hälsa

Då det för vissa av i dag prövade blandningar föreligger mer emissionsdata m.m. än för blandningar i allmänhet går det att dra vissa slutsatser om dessa blandningar av alternativa drivmedel. De som i första hand är aktuella är:

- * Alkoholerna metanol och etanol i bensin upp till gällande gränsvärden avseende högsta tillåtna syrehalt (2 %) (3 % metanol respektive 5,5 % etanol).
- * Etrar metyltertiärbutyleter (MTBE) och etyltertiärbutyleter (ETBE) i bensin upp till gällande gränsvärden avseende högsta tillåtna syrehalt (2 %) (11 % MTBE respektive 13 % ETBE).
- * Alkoholerna metanol och etanol i dieselolja.
- * RME i dieselolja.
- * Alkoholerna metanol och etanol tillsammans med RME i dieselolja.

Nedan redogör jag korthat för vilka i dag kända problem och fördelar som inblandningarna kan medföra och vilka slutsatser som jag därav anser mig kunna dra.

21.3.1 Inblandning av alkoholer och etrar i bensin

I dag sätts gränsen för inblandning av alkoholer och etrar i bensin av den högsta tillåtna syrehalten i bensin. I bilaga till lagen om kemiska produkter (LKP) anges kvalitetskraven för miljöklasserna för bensin. Där förskrivs en högsta tillåtna syrehalt om 2 % för miljöklass 2. En inblandning av oxygenater, det vill säga, alkoholer eller etrar i dagens bensin kan, beroende på dessa tillsatser skilda påverkan på syrehalten, ske i volymmässigt varierande hög grad. Nedanstående tabell visar den maximalt tillåtna inblandningen i bensin uttryckt i volymprocent av olika oxygenater.

Tabell 21.1 Med avseende på syreinnehållet högsta tillåtna inblandning av vissa alkoholer och etrar i bensin.

Alkoholer resp. etrar	Metanol	Etanol	MTBE	ETBE
max inblandning volymprocent	3	5,5	11	13

Syrehalten i bensin och därmed möjligheten till inblandning av oxygenater regleras vidare i svensk standard, SS-EN 228 och SS 15 54 21, samt i EU-direktiven 85/536/EG och 87/441/EG. I EU direktiven stipuleras att blandningar med en syrehalt upp till 2,5 massprocent inte får förbjudas. Högre inblandningar får medges på nationell nivå. Om syrehalten överstiger 3,7 massprocent måste dock detta i så fall anges på pumpen.

Den främsta anledningen, ur miljö- och hälsosynpunkt till att begränsa syrehalten i bensin är att en högre syrehalt kan medföra ökade emissioner av kväveoxider (NO_x). En inblandning upp till i dag gällande norm kan således ske utan att några förändringar görs i motorerna.

Ytterligare en begränsande faktor för inblandning av oxygenater är att bensinen blir alltför "mager", energiinnehållet i förhållande till syrehalten blir så lågt att det påverkar energiutbytet. Detta torde dock inte vara en fråga av betydelse för miljö och hälsa. Vid utmagring finns även en viss risk för att förbränningen blir försämrad med ökade emissioner som följd.

Mot bakgrund av att frågan om syrehalten för närvarande studeras inom bland annat EU:s Auto Oil-program anser jag det inte nödvändigt för mig att vidare utreda denna fråga. Jag ser dock positivt på möjlig-

heten till en ökad inblandning av etrar och alkoholer. Jag vill även framhålla att låginblandning av såväl alkoholer som etrar i många fall medför en förbättring, sett till emissionernas påverkan på miljö och hälsa. Detta bland annat då de tack vare sitt höga oktantal kan ersätta bensen, se kapitel 4. Bensen är bl.a. dokumenterat cancerframkallande (leukemi). Det bör också påpekas att inblandning av oxygenater minskar emissionerna av kolmonoxid (CO). I bl.a. Kalifornien har man därför föreskrivit en viss inblandning av oxygenater i bensinen för att den skall få användas. Förhållandena i Kalifornien är dock inte helt jämförbara med svenska förhållanden.

Jag anser att etrar har vissa fördelar jämfört med rena alkoholer vid inblandning i bensin och därför också så långt möjligt bör prioriteras som inblandningskomponent. Men ingen inblandat alternativt drivmedel föredras inte men etrarna har högre oktantal än alkoholerna och påverkar inte det för avdunstningen viktiga ångtrycket. Skall alkoholer blandas in utan att ångtrycket blir för högt (även detta regleras i kvalitetskraven för miljöklasserna i LKP) krävs att ångtrycket hos bensinen sänks. Detta kan uppnås genom föredrads raffinaderiprocesser. Vidare är de problem med fassetparation, på grund av vatten i distributionssystemen, som kan uppstå vid inblandning av alkoholer i bensin av mycket mindre omfattning för etrarna.

De aktuella etrarna framställs genom en kemisk reaktion mellan metanol eller etanol och isobuten. Isobuten är främst en fossil raffinaderiprodukt, men kan även fås i samband med utvinning av olja. Tillgången på isobuten är idag begränsad. På grund av detta kan etrar bara tillverkas, och blandas in till, en mindre del, kanske upp till 5 %. Jag anser ändå att det är med etrar som en låginblandning lämpligen kan påbörjas. Förhoppningsvis kan även någon tillägglig isobuten på sikt öka något. Denna fråga är även av avgörande betydelse för produktionen av alkylatbensin då isobuten är en råvara även för detta drivmedel. På något eller några års sikt måste frågorna om användningen av alkylatbensin i arbetsmotorer och eventuellt även i utombordsmotorer och snöskotrar m.m. behandlas samordnat med en värdering av behovet av etrar i "vanlig" bensin av de bästa miljöklasserna. Det bör då klarläggas i vilken utsträckning isobuten kommer att finnas tillgängligt samt i vilka proportioner den bör användas för produktion av etrar eller alkylatbensin. Frågan bör uppdras åt lämplig myndighet eller utredning.

Vid inblandning av metanol, etanol, MTBE och ETBE i bensin, upp till i vart fall den gräns som sätts på grund av den maximalt tillåtna syrehalten, bör bedömning och beskattning avse blandningskomponenterna och inte blandningen som helhet.

21.3.2 RME i dieselolja

RME kan användas i ren form i dieselmotorer. Detta innebär dock, i framför allt äldre fordon, ökade emissioner av NO_x . NO_x emissioner kan enligt Lantmännen Energi AB, ⁴, genom förändring av insprutningen minskas till nivåer som underskrider motsvarande emissioner från användning av dieselolja. Så får dock inte göras för fordon med avgasgodkännande. Förändrad inställning av insprutningen kan eventuellt även medföra ökade partikelemissioner. I detta sammanhang bör dock påpekas att partiklar från drift med RME till övervägande delen består av RME-droppar och inte som för drift med dieselolja kolkämnor till vilka bl.a. polycykliska aromatiska kolväten (PAH) kan absorberas. RME-droppar har en mycket lägre påverkan på hälsamjörfört med de kolpartiklar som emitteras vid drift med dieselolja. Det finns dessutom anledning att tro att droppar av RME relativt lätt kan förbrännas i katalysator.

RME kan också användas genom inblandning i dieselolja. Den vanligaste inblandningen är upp till 5 % RME. I kapitel 9 finns flera emissionsmätningar för drift med sådana blandningar redovisade. Det framgår där att en inblandning på denna nivå inte ger upphov till märkbart ökade emissioner av NO_x .

RME har två fördelar som gör den lämplig för inblandning. Dels har den ett cetantal i paritet med dieselolja av miljöklass 1 dels har den goda smörjande egenskaper. Jag återkommer nedan till frågan om cetantalets storlek. Smörjtester som Lantmännen Energi AB låtit utföra redovisas i kapitel 15.3.2.

MK1 dieselolja är relativt "torr" jämfört med tidigare dieseloljekvalitet. Detta har speciellt under introduktionen av MK1 dieselolja medfört vissa motortekniska problem bl.a. för insprutningspumpar. För att komma till rätta med detta problem tillsätts i dag smörjande additiv. Den goda smörjande effekten som RME har gör den, sett till denna fråga, som lämplig för inblandning i dieselolja av miljöklass 1. På så sätt kan inblandning av smörjande additiv, vilka är av fossilt ursprung, minskas och vid en viss nivå upphöra. För att en inblandning av smörjande additiv skall kunna upphöra krävs en inblandning av RME upp till 8 %. De emissionstester som LEA låtit genomföra och redovisat omfattar dock endast en inblandning av 5 % RME.

Drivmedelsblandningar skall enligt i dag gällande lag (Lagen om skatt på energi) miljöklassas och beskattas utgående från hela blandningens egenskaper. Vid inblandning av mer än 2 till 3 % RME i dieselolja av miljöklass 1 inträffar att den övre gränsen för slutkok-

punkten (285 °C)¹ för hela drivmedelsblandningen överskrids i sådan omfattning att den ur miljöklassnings- och skattesynpunkt blir att hänföra till betydligt kraftigare beskattad miljöklass 3 dieselolja.

Den övre gränsen för slutkokpunkten har bestämts bland annat utgående från att på så sätt minska fraktionen av tunga kolväten och aromater i dieselolja. För RME torde slutkokpunkten sakna större betydelse. RME innehåller t.ex. inga aromater över huvudetaget. Att gränsen för slutkokpunkten höjs torde däremot vara av begränsat intresse. En alltför kraftig höjning av slutkokpunkten skulle eventuellt kunna medföra ökade emissioner. En inblandning upp till minst 5% RME torde dock kunna göras utan att detta inträffar. Data från körningar med blandningar av dieselolja och RME som redovisats i bland annat kapitel 9 styrker detta.

Genom inblandning av RME i dieselolja kan ett biobaserat drivmedel ersätta en del av ett fossilt drivmedel samt kanske även användningen av ett fossilt additiv. Detta är enligt min uppfattning av stor betydelse både med avseende på frågan om CO₂-emissioner och klimatpåverkan samt frågan om en övergång till förnyelsebara drivmedel.

Mot bakgrund av det ovan framförda anser jag att blandningar av RME i dieselolja upp till högst 5 % RME bör beskattas utgående från de separata blandningskomponenternas egenskaper och inte utgående från blandningens egenskaper. Att jag valt att föreslå gränsen för inblandning till 5 % beror på att det är för denna nivå som det finns mätdata. Det kan emellertid inte uteslutas att en högre inblandning av RME kan göras utan ökade emissioner. Detta måste dock klarläggas genom analys av avgaserna från körningar med sådana blandningar. Skulle det visa sig att så är fallet bör övervägas en höjning av gränsen för inblandning upp till den då aktuella nivån.

21.3.3 Alkoholer i dieselolja

På samma sätt som för RME kan alkoholerna metanol och etanol användas i sin rena form i dieselmotorer, dock krävs enligt ovan tillsats av tätningsförbättrande additiv.

Alkoholerna kan även blandas in i dieselolja. För att inte få en emulsion av de två olika drivmedlen krävs här tillsats av en så kallad emulgator.

Det finns relativt lite data från körningar med die-

¹Med slut- och begynnelsekokpunkt avses här 95 % destillationsrest.

sel/alkoholblandningar. Inom ramen för Kommunikationsforskningsberedningens (KFB) biodrivmedelsprogram har dock körningar gjorts med upp till 15 % etanol i dieselolja av miljöklass 1.

Resultaten av dess körningar har preliminärt utvärderats och redovisats av BEFRI KONSULT, ³⁷.

Syftet med försöken har varit att genom tester i laboratorium utröna:

- * Vilket drivmedel som skall väljas för de första testerna.
- * Hur det valda drivmedlet påverkar insprutningsutrustning med avseende på smörjning.
- * Hur det valda drivmedlet påverkar fordonets körbarhet vid körning på chassidynamometer.
- * Hur det valda drivmedlet påverkar emissionerna av reglerade föroreningar.

Utgående från resultaten av laborietesterna har ett begränsat antal fordon körts i förberedande flottprov för att utröna:

- * Hur det valda drivmedlet fungerar med avseende på tillverkning, distribution, lagring och hantering.
- * Hur fordonets tillgänglighet, underhåll och körbarhet påverkas av det valda drivmedlet.
- * Hur ekonomin påverkas av det valda drivmedlet.
- * Hur förarna accepterar den körbarhet som det nya drivmedlet ger upphov till.

Av rapportens sammanfattning framgår följande för en 15 procentig etanolinblandning i främst dieselolja av miljöklass 1:

- * Testerna av de smörjande egenskaperna visar positiva resultat men ytterligare tester måste genomföras för att verifiera de smörjande egenskaperna under längre driftstider.
- * Körbarheten för motorer och fordon är tillfredställande.
- * Drivmedelsförbrukningen förändras inte vid körning på väg. Vid körning i testcell och på chassidynamometer ökar förbrukningen något.
- * Partikelemissionerna har minskat med uppemot 25 %.
- * Övriga reglerade emissioner fluktuerar i liten omfattning både uppåt och nedåt. Motsvarande variationer finns också för de olika fordonen och motorerna.
- * Den kemiska och biologiska karakteriseringen indikerar att den mutagena, TCDD-receptor aktiviteten är mindre i partikelfasen medan den gasformiga fasen är mer komplex och svårbedömd.

Som jag redan redogjort för skall enligt gällande lag drivmedelsblandningar bedömas utgående från hela blandningens egenskaper. Detta innebär att ett liknande problem som jag ovan redogjort för beträffande inblandning av RME i dieselolja uppkommer även här. Vad som händer är att begynnelsekokpunkten på grund av etanols låga kokpunkt (78 °C) sänks till en nivå under den i lagen angivna miniminivån. Det vill säga en MK1 dieselolja blir efter inblandning av 15 % etanol ur miljöklassnings- och beskattningssynpunkt en MK3 dieselolja. Den nedre gränsen för slutkokpunkten har på samma sätt som den övre gränsen betydelse för dieseloljas emissionsegenskaper. Inte heller här tyder dock de försök som gjorts på att den undre gränsen för slutkokpunkten kan anses som relevant för blandningen mellan dieselolja och etanol.

Genom inblandning av etanol i dieselolja kan ett biobaserat drivmedel ersätta en del av ett fossilt drivmedel. Detta är enligt min uppfattning av stor betydelse både med avseende på frågan om CO₂-emissioner och klimatpåverkan samt frågan om en övergång till förnyelsebara drivmedel.

Mot bakgrund av det ovan framförda anser jag att blandningar av etanol i dieselolja upp till högst 15 % etanol tillsvidare bör beskattas utgående från de separata blandningskomponenternas egenskaper och inte utgående från blandningens egenskaper. Jag anser dock att underlaget är så pass begränsat att ytterligare data från körningar i såväl bänk som i testcell på chassidynamometer och på väg behövs för att styrka de i rapporten från BEFRI KONSULT dragna slutsatserna. Sådana data bör kunna tas fram inom cirka ett och ett halvt år inom bland annat ramen för KFB:s biodrivmedelsprogram.

Skulle data vad anser låginblandning av metanol i dieselolja presenteras, och dessa visar att någon försämrad emissionsbild inte föreligger, bör även sådana blandningar beskattas utgående från de separata blandningskomponenternas egenskaper.

21.3.4 RME och alkoholer i dieselolja

Vid inblandning av alkoholer i dieselolja minskar blandningen smörjande egenskaper jämfört med den redan torra MK1 dieseloljan. Alkoholen förstärker således denna egenskap.

Likaså har alkoholerna sämre cetantal jämfört med dieseloljan varför en inblandning kan kräva tillsats av cetantals höjande additiv.

RME har som redan påpekats goda smörjande egenskaper och ett cetantal i paritet med dieselolja av miljöklass 1. De fördelar som inblandning av RME i dieselolja medför, förutom den viktiga fördelen

av att vara ett biobaserat drivmedel, blir då r för av extra stort vä rde om RME tillsä tts en blandning av etanol och dieselolja.

Försök pågår med att på samma sä tt som för inblandningen av etanol i dieselolja ä ven utvä rdera inblandning av 5 % RME och 15 % etanol i dieselolja. Om dessa försök visar på positiva resultat, det vill sä ga inga eller marginellt förä ndrade emissioner anser jag att ä ven denna blandning bör beskattas utgående från de ingående komponenternas egenskaper och ej blandningen som helhet.

21.3.5 Beskattning av vissa blandningar av drivmedel

Som jag redogjort för ovan ä r det min bedömning att blandningar av i första hand 5 % RME i dieselolja men ä ven 15 % etanol i dieselolja, vad gä ller slut- och begynnelsekokpunkt, ur beskattningssynpunkt bör bedömas utgående från de separata blandningskomponenternas egenskaper och ej som i ö vrigt hela blandningens egenskaper. Detta kan genomföras genom en ä ndring av 2 kap. 7 § lagen om skatt på energi. Dock ä r underlaget för inblandning av etanol i dieselolja så pass ofullstä ndigt att jag bedömer att det krä vs ytterligare data som styrker hittills dragna slutsatser innan frågan slutligen kan avgöras. Frågan om inblandning av RME i dieselolja upp till kanske 10 % och samtidig inblandning av RME och etanol i dieselolja ä r dessutom så ofullstä ndigt utredda att jag i dagslä get inte anser det möjligt att lä mna några förslag i dessa frågor. Bestä mmelsen i lagen om skatt på energi skulle dä rmed riskera att snabbt behö va ä ndras. I stä llet bör dessa frågestä llingar följas och först nä r det finns fullstä ndiga underlag beträ ffande blandningarna emissioner bör slutligt beslut om beskattning fattas.

Mot denna bakgrund bedömmar jag det som lä mpligt att beskattningsfrågan vad gä ller inblandning av 5 % RME eller 15 % etanol i dieselolja i stä llet löses inom ramen för tillä mpningen av pilotprojektdispenser. För inblandning av upp till 5 % RME i dieselolja anser jag att dessa dispenser bör kunna ges på upp till 5 år. För inblandning av upp till 15 % etanol i dieselolja bör inledningsvis dispenser bara medges som lä ngst upp till ett och ett halvt år.

Blandningar av metanol, etanol, MTBE och ETBE upp till den högsta tillåtna syrenivån i bensin bör beskattas utgående från blandningskomponenternas egenskaper och ej blandningen som helhet. Ä ven hä r kan enligt min uppfattning pilotprojektdispenser på upp till fem år tillä mpas.

21.4 Slutsatser

Jag anser det viktigt att arbetet med att utveckla en metod för utvärdering av såväl rena som blandade drivmedel fortsätter. Detta kräver att tid men framför allt resurser avsätts i tillräcklig omfattning. Om så sker torde enligt min uppfattning ett sådant arbete kunna vara avslutat inom loppet av två till fyra år. I avvaktan på att det ovan nämnda utvecklingsarbetet genomförs och en metod för utvärdering av blandade drivmedels miljö- och hälsopåverkan tas fram är det viktigt att inte tillämpningarna av drift med åtminstone vissa blandningar av drivmedel begränsas.

Enligt min uppfattning är exempelvis låginblandning av alkoholer och etrar i bensen ett bra sätt att minska bensenavgasernas påverkan på klimat, miljö och hälsa och att introducera förnyelsebara drivmedel på marknaden. Jag anser att man här i första hand bör välja inblandning av eterna MTBE och ETBE. Vad beträffar den högsta möjliga inblandningen regleras den i olika sammanhang på ett sådant sätt att jag valt att ej vidare diskutera frågan. Jag ser dock positivt på en ökad inblandning av etrar. Detta kräver dock förändrade kvalitetskrav för bensen av de bäst tre miljöklasserna.

Såväl RME som alkoholerna metanol och etanol kan blandas i dieselolja. RME förbättrar de smörjande egenskaperna och har ett cetantal i paritet med dieselolja av miljöklass 1. Detta är egenskaper som är önskvärda såväl för ren dieselolja av miljöklass 1 som för dieselolja med inblandning av alkohol.

Den förhöjning av slutkokpunkten alternativt sänkning av begynnelsekokpunkten som en sådan inblandning medför anser jag inte som relevant i sammanhanget.

Mot bakgrund av i dag tillgängliga data anser jag att man vid en inblandning av upp till 5 % RME eller 15 % etanol i dieselolja vad beträffar kokpunktsintervallet och beskattningsfrågan inte skall se på blandningen som en helhet utan i stället de enskilda blandningskomponenterna.

Att just detta intervall valts beror på att data finns tillgängliga. Om nya data visar på att en högre inblandning av RME kan accepteras utan att drivmedlets emissioner ökar påtagligt bör samma synsätt tillämpas för denna blandning.

För inblandning av etanol krävs det dock enligt min uppfattning att man genom ytterligare körningar och analys av avgaserna inom det närmaste ett och ett halvt året bekräftar och underbygger de i dag dragna slutsatserna.

Även samtidig inblandning av RME och etanol i dieselolja har

diskuterats. För att kunna bedöma en sådan blandning krävs emissionsdata m.m. Om sådana data tas fram och visar på i stort sett oförändrade emissioner från drift med en sådan blandning i jämförelse med dieselolja bör även denna blandning på samma sätt som blandningarna som jag diskuterat ovan beskattas utgående från de olika komponenternas egenskaper och ej blandningens.

Inblandning av RME och etanol i dieselolja är, förutsatt att inte emissionsbildningen påtagligt försämrades, enligt min uppfattning vara ett bra sätt att påbörja en introduktion av biobaserade och därmed förnyelsebara drivmedel.

Beskattningsfrågan bör lösas genom pilotprojektdispenser. För inblandning av upp till 5 % RME bör enligt min uppfattning dispenser kunna ges på upp till 5 år. För inblandning av etanol i dieselolja anser jag att dispenser inledningsvis bör medges som lägst upp till ett och ett halvt år.

I den mån data tas fram för inblandning av metanol i dieselolja bör samma betraktelsesätt gälla där vad gäller kokpunktsintervallet.

På samma sätt som för rena drivmedel bör blandningar av drivmedel bara användas i fordon där importören/tillverkaren uttalat att så kan ske.

Inblandning av metanol, etanol, MTBE och ETBE i bensin bör upp till gränsen för maximal tillåten syrehalt i bensin bedömas och beskattas utgående från blandningskomponenternas egenskaper och ej blandningen som helhet. Beskattningsfrågan bör lösas med pilotprojektdispenser.

22 Allmänt om lagförslaget

Mina sammanfattade förslag

En lag om drivmedel inrättas. I lagen tas miljöklassningen av alternativa drivmedel in. Till lagen förs vidare miljöklassningen av dieselolja, från lagen om skatt på energi, och miljöklassningen av bensen från bilaga i lagen om kemiska produkter.

För närliggande remissbehandlas Miljöbalksutredningens förslag till miljöbalk. Regeringen avser att överlämna en proposition till riksdagen under våren 1997. Enligt betänkandet föreslås att reglerna om miljöklassning av bensen, som är intagna i bilagan till lagen (1985:426) om kemiska produkter (LKP), förs över till bilavgaslagen. Skälet för detta anges i betänkandet vara att balken inte bör innehålla bilagor. LKP:s bilaga, med dess tekniska specifikationer, passar således mindre väl in i miljöbalken, som har karaktären av ramlag.

Jag föreslår i stället att de nämnade bestämmelserna, liksom bestämmelserna rörande miljöklassning av dieselolja m.m. i lagen (1994:1776) om skatt på energi (LSE) förs över till en ny lag om drivmedel, som dessutom skall omfatta de alternativa drivmedlen. Skälet för förslaget är flera: En ny lag kan göras till en renodlad miljölag jämfört med vad som är fallet idag, då bestämmelserna om drivmedel till stor del finns i skattelagstiftning. Inte minst tillsynsfrågorna motiverar detta. Det är således önskvärt att tillsynen av drivmedel utförs av en myndighet med särskild kompetens i miljö- och hälsoskyddsfrågor. I mitt uppdrag har jag ingått att föreslå förändringar i regelsystemet för att uppnå en högre grad av enhetlighet och enkelhet. Bränslelagstiftningen är idag splittrad och svåröverskådlig. Även detta förhållande utgör i sig skäl att sammanföra tekniska krav på drivmedel till en och samma lag. Arbetet inom AutoOil förväntas resultera i skärpta miljökrav på de traditionella drivmedlen, bl. a. vad gäller svavel- och bensenhalt. När det i framtiden uppkommer behov av att ställa

ytterligare kvalitets- och miljökrav på drivmedel och koppla dessa till miljöklassningssystemet är det ändamålsenligt att införa dessa i en och samma lag. Det bör vidare övervägas om vissa regler i förordningen om motorbensin och förordningen (1976:1055) om svavelhaltigt bränsle, vilka båda i viss omfattning behandlar kvalitetskrav, skulle kunna föras över till den nya lagen. I avvaktan på att arbetet med följdlagstiftning till miljöbalken avslutas, föreslås dock inte att några av dessa bestämmelser förs över till den nu föreslagna lagstiftningen.

Om förhållandet mellan lagen om skatt på energi, miljöbalken och den nya drivmedelslagen är följande att säga. På grund av att indelningen i miljöklass styr skatteuttaget bör parametrarna i miljöklasserna anges i lag. Av de skäl som anförts är det enligt min bedömning mindre lämpligt att ange bestämmelser till skydd för miljö och hälsa av förevarande slag i en skattelag. Frågan är därefter hur omfattande en ny lag om drivmedel bör vara.

Enligt 2 kap. 1 § miljöbalken skall balken tillämpas på verksamhet som kan motverka de förutsättningar för att uppnå balkens mål (som anges i 1 kap. 1 § andra stycket) om inte annat följer av balken eller annan författning. Sistnämnda stadgande anger bl.a. att människors hälsa och miljön skall skyddas. I balken finns också särskilda bestämmelser om kemiska produkter. För att motverka utsläpp i luften av föroreningar bemyndigas regeringen t. ex. i 14 kap. 23 § att meddela föreskrifter om bränslen som gäller förbränning, handel, överlåtelse eller import som behövs med hänsyn till skyddet för miljön och hälsan. I andra stycket anges att regeringen kan överlåta åt en myndighet eller kommun att meddela sådana föreskrifter. Paragrafen motsvaras närmast av 1 § lagen (1976:1054) om svavelhaltigt bränsle. Utredningen förutskickar i betänkandet att det finns anledning att återkomma till frågan om balkens förhållande till speciallagstiftning. Detta kommer att ske i ett kommande betänkande.

Balkens regler är alltså tillämpliga på hanteringen av bränslen och all verksamhet förknippad därmed. Således gäller t.ex. samtliga aktsamhetsregler i dess 3 kap. Det är tänkbart att göra delar av miljöbalkens regelsystem direkt tillämpligt på den nya lagen. Frågan är om det är nödvändigt med tanke på den vägutredningen valt vad gäller balkens tillämpningsområde. Reglerna om tillsyn i balken anges enligt förslaget vara "en myndighetsutövning som syftar till att säkerställa att denna balk och föreskrifter, domar och beslut som har meddelats med stöd av balken efterlevs.". Det förefaller mer ändamålsenligt att göra de föreslagna 23 kap. och 24 kap. i miljöbalken direkt tillämpliga på den nu föreslagna lagen i stället för att utforma tillsynsregler i lagen. Vilken väg som bäst lagtekniskt bör avgöras i den vidare beredningen av

förslagen. I lagförslaget har jag stannat för att inledningsvis erinra om att balkens regler gäller och att göra de nämnda kapitlen i förslaget till miljöbalk direkt tillämpligt på tillsyn och avgifter.

Ett annat alternativ är naturligtvis att i balken uttryckligen från balkens tillämpningsområde undanta bränslen/drivmedel, som då uteslutande skulle regleras i den nya lagen. Jag har dock antagit att det alternativet är en icke önskvärd inriktning på mitt arbete. Särskilda överväganden skulle bli nödvändiga, särskilt vad gäller frågor om allmänna aktsamhetsbestämmelser, vilka ligger utanför ramen för arbetet inom denna utredning om alternativa drivmedel.

Mot bakgrund av det som anförts har jag bedömt det som mest ändamålsenligt att göra miljöklassningen av bränslen till en speciallag som på ett eller annat sätt knyts till miljöbalken. På så sätt ändras inte de grundläggande principerna för regleringen av bränslen jämfört med förhållandena idag. Lagen kommer alltså i stort sett bara att innehålla tekniska specifikationer för att definiera miljöklasserna för olika bränsleslag. Vad gäller lagens tillämpningsområde har jag dessutom stannat för att inskränka den till att omfatta drivmedel i betydelsen bränsle för drift av motordrivna fordon. Lagen omfattar alltså inte generellt motorbränslen, varmed avses bränslen som är avsedda att användas i såväl motordrivna fordon som fartyg, luftfartyg och stationära motorer. Detta har främst att göra med att det i praktiken i huvudsak endast är oljor som används i motordrivna fordon som f.n. är miljöklassade. Vidare har mitt utredningsuppdrag endast omfattat fordonsbränslen. I vad mån bränslen som är avsedda för drift av fartyg och luftfartyg även bör omfattas av den nya drivmedelslagen får därför anses ligga utanför mitt uppdrag. Det kan dock finnas anledning att överväga i vilken utsträckning bränslen avsedda för sådana ändamål skall omfattas av regleringen i den nya lagen. Detsamma gäller bensen, som enligt nuvarande regler i LKP omfattas av miljöklassning enligt bilagan till den lagen om bränslet är avsett för motordrift eller uppvärmning.

Slutligen, vad gäller de alternativa drivmedlen, har jag valt att avstå från att på nuvarande kunskapsstadium infoga dessa i ett gemensamt miljöklasssystem tillsammans med de traditionella bränslena. Istället har jag definierat alternativa drivmedel på visst sätt i lagtexten, miljöklassat dessa samt gjort en jämförelse med dieselolja och bensen. Miljöklassningen utgör således tills vidare en slags miljödeklaration med syftet att ge vägledning vid bedömningen av drivmedlens miljö- och hälsofördelar. Antalet alternativa drivmedel kan utökas allteftersom standardiseringsarbetet fortskrider och så småningom kan de inordnas i ett regelrätt miljöklasssystem med en eventuell direkt koppling till skatteuttag.

Eftersom de alternativa drivmedlen jämförs med de traditionella och inte inbördes eller i förhållande till olika kvaliteter inom samma drivmedelsslag har klasserna åsatts bokstavsbezeichnungar i stället för nummer. Det bör ånyo betonas att klassificeringen av de alternativa drivmedlen bör kompletteras med kvalitetskrav (parametrar) så snart som möjligt. Detta bör utredas i särskild ordning. Som utvecklats i tidigare kapitel, anser jag att den miljöklassning som jag föreslår beträffande alternativa drivmedel bör kombineras med användning av ekonomiska styrmedel. I praktiken kommer detta, mot bakgrund av nu gällande förhållanden på området, sannolikt att innebära att reglerna om miljöklassning av alternativa drivmedel i den nya lagen inte direkt kommer att vara tillämpliga för uttaget av skatt enligt LSE. Därmed anser jag att miljöklassningen bör kunna vara välgedande för regeringens bedömning av vilka alternativa bränslen som kan komma i fråga för skattelättnader inom ramen för s.k. pilotprojektdispenser.

Förslaget till ny lag om miljöklassning av drivmedel behandlas närmare i författningskommentaren, kapitel 28. Den föreslagna lagen medför vissa följändringar i LSE. Förslag till sådan lagstiftning läggs dock inte fram av mig.

23 Framtidsutsikter för dimetyleter (DME)

Min sammanfattade slutsats

Mycket tyder på att DME kan vara ett bra drivmedel för dieselmotorer med en låg påverkan på miljö och hälsa.

Under mitt arbete med utredningen har dimetyleter (DME) rönt ett växande intresse. Som redan framförts är dock underlaget fortfarande så ofullständigt att en miljöklassning inte kan göras. Även om mycket talar för att DME är ett utomordentligt drivmedel för dieselmotorer krävs dock betydligt fler körningar med analys av reglerade och icke reglerade föroreningar i avgaserna, innan DME:s påverkan på miljö och hälsa kan klarläggas. När data finns tillgängliga i tillräcklig omfattning bör DME utvärderas på samma sätt som övriga alternativa drivmedel.

För att förbättra kunskaperna om DME som drivmedel såväl vad gäller produktion som användning och miljöegenskaper har utredningen givit Strateco Utveckling AB i uppdrag att sammanfatta egenskaper och förutsättningar för DME.

Nedan redovisas de huvudsakliga slutsatserna i rapporten, **ref.** Rapporten i sin helhet finns återgiven i separat bilagedel till betänkandet.

Produktion

DME är en gas som kan tillverkas av de flesta kolföreningar. Hittills har DME producerats från metanol framställt ur naturgas. Ingenjörsfirman Haldor Topsøe AS (HTAS), utanför Köpenhamn, har dock tagit fram en metod för att producera DME direkt från naturgas på katalytisk väg. På så sätt undviks det fördyrande metanolsteget. Biogas är efter avskiljning

av koldioxid (CO₂) lika användbar för produktion av DME som naturgas.

Biogas kan användas som råvara för små anläggningar medan förgasning av kolråvara är att föredra vid stora produktionsvolymmer. HTAS bedömer att biogasanläggningar med produktionsnivåer under 20 GWh per år kan framställa DME till en lägre kostnad än vad som är fallet för produktion av metanol.

Vid produktion från naturgas måste tillförseln av gas enligt Stateco Utveckling uppgå till 3 000 till 3 500 m³ per timme med ett CO₂/NO innehåll på 35 % för att de verkligt storskaliga driftfördelarna skall uppnås.

Produktionsprocessen för DME är relativt resursnål, vilket är ett grundkriterium för att priset skall kunna hållas lågt.

Kostnader

En produktionsanläggning för cirka 50 ton DME per dag (15 000 till 20 000 ton per år) för med sig en investeringskostnad på 20 till 30 miljoner dollar. Detta är enligt uppgift 25 % lägre än för en lika stor metanolanläggning. Denna volym kan förse cirka 800 stadsbussar, 3 000 distributionsbilar eller 3 000 taxibilar med drivmedel.

HTAS och AMOCO har gjort uppskattningar som pekar på att produktionskostnaden för DME endast överstiger produktionskostnaden för dieselolja marginellt, uppskattningsvis med 0,10 till 0,30 kronor per liter dieselevivalent.

Distribution

Distribution av DME sker på samma sätt som med motorgas. Detta innebär att systemet kan bygga på det distributionssystem som i dag används för motorgas. Tankstationerna för DME är något mer kostsamma än för en separat dieseloljetankanläggning, men billigare än för komprimerad naturgas/biogas. Trycktankarna är tyngre och volymen som ska inrymmas större för DME än för dieselolja. Volymen är i stort sett likvärdig med etanol men mindre voluminös än för komprimerad naturgas/biogas.

Säkerhet och hälsoegenskaper

DME är en torr och giftfri gas. Vid hudkontakt med förångande gas kan

frostskador uppstå. Då gasen är tyngre än luft lägger den sig i fördjupningar, som brunnar och gropar. Då gasen inte heller syns eller luktar finns det risk för antändning. Märkning bör därför ske med luktämne. För att motverka säkerhetsriskerna fördras ungefär samma typ av säkerhetsregler som tillämpas för motorgas.

Miljöegenskaper

Nedan redovisas resultaten av två provomgångar med DME

Tabell 23.1

Euro III & Res./Avgas	CO	HC	NO _x	Partiklar
Euro III	2.0	0.6	5	0.1
DME, utan katalysator	2.17	0.2	3.85	<0,05

Tabell 23.2

US FTP 75, Ausi 100	CO	HC	NO _x	Sot
DME, med katalysator	0.6	0.04	0.2	0
Diesel, med katalysator	0.3	0.07	0.7	0.024
ULEV	1.7	0.04	0.2	0.04

Högt cetantal gör självantändningen lättare, vilket medför att kompressionen sannolikt kan sänkas utan försämrade verkningsgrad.

Då DME inte innehåller sot eller partikelformerande komponenter finns färre "trade-off"-förluster som t.ex. NO_x-partiklar. Andelen recirkulerade avgaser (EGR) kan därmed ökas med sänkta NO_x-emissioner som följd. HC-emissionerna verkar inte heller öka på samma sätt som vid metangasdrift.

Förkomsten av aldehyder och andra icke reglerade emissioner är inte redovisade.

Marknaden

Marknaden för DME begränsas i dag av bristen på billig DME. Då DME till övriga användningar, t.ex. som drivgas i sprayburkar, har en tämligen liten omsättning kommer sannolikt produktionen för drivmedelsbruk att bli dominerande på världsmarknaden, och därmed också prisledande.

DME kommer ännu på några år inte att finnas tillgängligt i stora volymer på marknaden. Det gäller därför att inte skapa för stora förväntningar som användarna inte orkar vänta på.

Försörjningen av DME kan vara lika god som för olja och bensin om man producerar den av naturgas.

Mot bakgrund av de relativt låga produktions- och distributionskostnaderna i förhållande till andra alternativa drivmedel, samt möjligheten att fasa in bioråvara i produktionen bör DME vara attraktivt för såväl samhället som användarna.

Roller och scenarier

För att DME skall få en plattform på den svenska eller internationella drivmedelsmarknaden krävs enligt Strateco Utveckling att den får en stark huvudman. Det är också viktigt att man inte blundar för eventuella svårigheter. Vidare krävs tillgång till distributions- och marknadskanaler.

Framtida avgaskrav för tunga dieselfordon, med Euro III-krav som nästa steg, kommer att kunna innebära stora påfrestningar på den europeiska produktionsapparaten för dieselolja. Europia, oljebolagens europeiska samarbetsorganisation, har pekat på olika möjligheter för oljebolagen att vidga sin intressesfär och bredda sitt sortiment mot bl.a. DME.

23.1 Slutsatser

Den redovisade rapporten styrker min uppfattning att DME kan vara ett mycket bra drivmedel för dieselmotorer, med en låg påverkan på miljö och hälsa.

De angivna kostnaderna vid produktion direkt från processgas, utan metanolsteg, är relativt låga i jämförelse med övriga studerade alternativa drivmedel. En introduktion av DME skulle därmed kunna genomföras utan samma behov av särskild drivmedelsskatt. Det bör dock påpekas att beräkningarna bygger på produktion från naturgas, varvid DME blir ett

drivmedel med fossilt ursprung. Produktion från förgasad biomassa bör dock vara fullt möjlig. Då torde dock kostnaden bli betydligt högre.

Jag får åter också stor vikt vid påpekandet att en introduktion kräver uppbackning från en stark huvudman. Detta anser jag är relevant för samtliga alternativa drivmedel.

24 Utländska erfarenheter av alternativa drivmedel

Mina sammanfattade slutsatser

Efter att en introduktion av alternativa drivmedel påbörjats är det angeläget att det inte uppstår brist av vare sig drivmedel eller fordon anpassade för drivmedlet. Det viktigaste vid en introduktion är dock tydliga och långsiktiga signaler från samhället till olika intressenter om de ekonomiska spelregler som avses gälla, samt att dessa tillåts ligga fast under en tillräckligt lång introduktionsperiod.

Alternativa drivmedel har använts eller används för närvarande i en rad olika länder. Beroende på land varierar utbudet. På kontinenten, och då främst Frankrike, Tyskland, Italien och Österrike, är så kallad biodiesel (det vill säga i första hand rapsmetylester (RME)) den i dag stora produkten. Etyltertiärbutyleter (ETBE) baserad på etanol med biouppsprung (avser etanoldelen) är dock på kraftig framgång i bl.a. Frankrike. Även drift med naturgas finns, och ökar år från år.

I USA är för närvarande motorgas det största alternativa drivmedlet. Vad gäller vätskeformiga alternativa drivmedel har man valt att koncentrera sig på alkoholer och då i första hand metanol (från naturgas). Metanolsatsningen har dock inte blivit framgångsrik och i dag är man på många håll i USA på väg att gå över till etanol (i första hand från jäsnings av majs), se kapitel 25.

Även i Japan har man valt att satsa på metanol och i Kina överväger man i dag starkt metanol som ett framtida drivmedel för den ökande fordonsparken.

I Brasilien valde man för cirka 20 år sedan etanol (jäsnings av produkter från sockerrörsodling och sockerframställning) som ett alternativ till bensin.

Orsakerna till de olika valen av drivmedelsalternativ har varierat. Ursprungligen var det i första hand en energiförsörjningsfråga. USA önskade t.ex. minska oljeimporten och om möjligt övergå till produktion från inhemska råvaror. I Brasilien var det förutom energiförsörjningen även en fråga om att få avsättning för delar av den egna sockerproduktionen. När vi i dag diskuterar fordonsdrift med alkoholer är det i viss mån på grund av att Sverige tillsammans med bl.a. Finland, Canada och USA har en mycket stor råvarutillgång i form av skogsråvara, vilken vi på olika sätt önskar tillgodogöra oss.

På senare år har även de alternativa drivmedlens fördelar ur miljö- och hälsosynpunkt kommit att spela en allt större roll. Frågan om minskade nettoemissioner av koldioxid (CO₂), genom en övergång från fossila till biobaserade drivmedel, är i dag högt prioriterad.

SDAB Transport och Miljö har på uppdrag av Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) gjort en sammanställning och analys av erfarenheterna från några länder,⁴⁰. Nedan sammanfattas kort i rapporten redovisade erfarenheter.

24.1 Brasilien

Huvudproblemet vid uppbyggandet av det så kallade Proalcool programmet i Brasilien var det som brukar kallas för "frågan om hönan och ägget". Varför bygga fordon när drivmedlet till dem saknas, respektive varför bygga upp ett stationsnät för drivmedel när det saknas fordon för drivmedlet?

I Brasilien har man i olika etapper valt såväl blandade drivmedel (företrädesvis 22 % etanol i bensin, E22) som rena drivmedel (96 procentig etanol, E96). Genom en stark statlig styrning har man försökt undanröja olika problem.

Under ett antal år i slutet av sjuttioalet och början av åttiotalet såldes i stort sett bara bilar avsedda för drift med ren etanol (E96). I dag är försäljningen av sådana bilar i stort sett nere under 5 %.

Etanolmarknaden har kollapsat flera gånger och av olika anledningar, bland annat på grund av:

- * Brist på bilar för renetanoldrift.
- * Missnöje med bilar som inte anpassats fullt ut för drift med renetanol.
- * Högt pris på fordon för renetanoldrift.
- * Högt pris på det rena drivmedlet (E96) jämfört med blandalternativet, (E22).
- * Oro för brist på renetanol (E96) till drift av fordon.

I dag körs fordonen i Brasilien på antingen E96 eller E22. Ingen annan bensin saluförs.

De lärodomar som kan dras av introduktionen av etanol i Brasilien sammanfattas i rapporten enligt följande:

- * Beslut om alternativa drivmedel måste ses i ett långt perspektiv.
- * Frågan om inhemsk produktion av drivmedel kan inte baseras på osäkra och oberäkneliga råoljepriser.
- * Samordning med produktion av andra drivmedel är nödvändig vid raffinaderierna.
- * Konsumenterna reagerar mycket positivt på ekonomiska styrmedel som påverkar kapital- och driftskostnader samt på långsiktig policy som är förenlig med dessa.
- * Konsumenterna kan vara mycket känsliga för de första omdömena om bilar som drivs med alternativa drivmedel.
- * Det är viktigt att det finns en enighet bland de största intressenterna beträffande införande m.m.

Det största problemet med Proalcool programmet har dock varit möjligheten att balansera tillgång och efterfrågan på såväl fordon som drivmedel.

24.2 USA

Beträffande problem och erfarenheter från introduktionen av metanol i USA se kapitel 25.

I USA påverkas utvecklingen av alternativa drivmedel i hög grad av de lagar och förordningar som styr dessa frågor. Detta gäller allt från standarder för luftkvalitet, krav på inblandning av oxygenater i bensin och krav på visst antal fordon drivna med alternativa drivmedel i större fordonsflottor till emissionskrav på fordon och krav på minsta försäkring av fordon som uppfyller dessa krav m.m.

Tidigare försök att genom relativt omfattande subventioner få i gång en produktion av etanol för fordonsdrift har inte lett till några större framgångar och produktionen har inte kommit upp till en procent av drivmedelsmarknaden. Efter 10 års produktion behövs fortfarande subventioner för att göra bioetanol konkurrenskraftig gentemot bensin, trots en mycket effektiv produktion från majs.

Department of Energy (DOE) startade år 1994 ett program omfattande forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering i syfte att uppmuntra användning av biobaserade drivmedel. Programmet bygger i stor utsträckning på de lagar och förordningar som reglerar

drivmedelsfrågorna. Programmet genomförs tillsammans med industrin och övriga berörda intressenter. DOE konstaterar i programmet att biodrivmedel med nuvarande teknik och marknadsförhållanden bara kan konkurrera med bensin och dieselolja under speciella förhållanden och under förutsättning att subventioner av olika slag ges. För att biodrivmedel skall få möjlighet att etablera sig på USA-marknaden födras, enligt DOE, att en eller flera av följande saker inträffar:

- * Förbättring av teknologi för att odla biomassa och för att konvertera denna till drivmedel.
- * Höjningar av de i dag låga priserna på bensin och dieselolja. En liter bensin kostar i USA cirka 25 % av det svenska priset.
- * Internalisering av de verkliga fördelarna med biodrivmedel. I dag beaktas inte fördelar beträffande CO₂ och minskad oljeimport.

De många nya program och strategier för alternativa drivmedel som under senare år beslutats i USA är betydligt mer omfattande än vad många i Europa kan föreställa sig. Tillsammans innebär de en oerhörd potential för framtida förändringar av drivmedelsförsörjningen. Så länge de nya drivmedlen förblir dyrare än dagens konventionella drivmedel kommer de dock inte att kunna införas i större omfattning. Det är inte politiskt gångbart i USA att föreslå höjningar av drivmedelsskatterna. Så länge man inte internaliserar drivmedlens externa kostnader kommer således inte några genomgripande förändringar att ske av drivmedelsmarknaden.

För att alternativa drivmedel skall kunna introduceras krävs också aktivt stöd från starka intressegrupper. Vidare krävs att man inte främst bedriver konkurrens "internt" mellan de olika alternativa drivmedlen utan inriktar sig på att tillsammans konkurrera med dieselolja och bensin.

24.3 Frankrike

År 1992 presenterades i det franska parlamentet ett förslag om obligatorisk inblandning av biodrivmedel i såväl bensin som dieselolja. Som ett resultat av detta förslag uppdrogs åt förre chefen för Renault, Raymond Lévy, att göra en snabbutredning av framtidsutsikterna för biodrivmedel i Frankrike. Lévy-rapporten blev klar år 1993 och har kommit att utgöra det grundläggande dokumentet för fransk politik inom detta område. Lévy konstaterade bl.a. att biodrivmedlen i dagsläget inte är konkurrenskraftiga mot bensin och dieselolja, men att de troligen, förutsatt en kraftig satsning på forskning och utveckling, kan bli det på

10 till 15 års sikt. Lévy förespråkade att Frankrike i första hand skulle satsa på RME.

År 1994 bildades AGRICE (Agriculture pour la Chimie et l'Énergie) för att genom forskningsamverkan arbeta för sänkta produktionskostnader för biodrivmedel. AGRICE har fastslagit att Frankrike för att klara ALTERNERS målsättning att ersätta 5 % av Europas fossila drivmedel med biodrivmedel måste införa skattelättnader för biodrivmedel samt samla landets forskningsresurser för att förbättra biodrivmedlens konkurrensförmåga. AGRICE har förordat en satsning på RME och ETBE. Den kortsiktiga målsättningen för RME är att införa 400 000 ton RME inom 5 år. För ETBE är motsvarande siffra 160 000 till 320 000 ton per år.

Inblandning av ETBE och även etanol i bensin samt RME i dieselolja är i dag etablerad teknik i Frankrike. Erfarenheterna av att införa biodrivmedel i Frankrike har varit så goda att man nu satsar på att obligatoriskt införa RME i dieselolja och ETBE i bensin från år 2000. En huvudförutsättning är däremot befrielse från drivmedelsskatt. I Frankrike strävar man efter att redan från början involvera näringslivet i biodrivmedelsprogrammet samt att söka internationellt samarbete i syfte att bl.a. minska kostnaderna.

24.4 Internationellt FoU-samarbete

Nedan redovisas ett utdrag ur en rapport från SDAB, Internationellt samarbete rörande drivmedel m.m. (preliminär version), som tagits fram på uppdrag av NUTEK.

Bakgrund

Sveriges FoU-samarbete inom området alternativa drivmedel sker i dag huvudsakligen multilateralt. Exempel på tidiga multilaterala projekt avseende alternativadrivmedel och eldrift finns inom COST. Under 1980-talet inleddes även samarbete inom ramen för International Energy Agency, IEA.

I och med att Sverige gick med i EU har intresset för det europeiska samarbetet blivit viktigare. Den franska miljö- och energimyndigheten ADEME har med finansiering från EU/Altener under år 1996 tagit ett antal initiativ rörande europeiskt och globalt samarbete i fråga om biodrivmedel. Initiativen är en direkt följd av en av NUTEK hösten 1995 anordnad International Workshop "Biofuels for Transportation. From R & D to Market".

International Energy Agency (IEA)

Inom IEA medverkar Sverige aktivt i FUD-program inom följande samarbetsavtal: Implementing Agreement (IA) on Bioenergy (1978–), Alternative Motor Fuels (1984–) samt Hybrid and Electric Vehicles (1993–). Inom Bioenergy samarbetar sexton länder och inom Alternative Motor Fuels tio länder. Det nyaste avtalet, Hybrid and Electric Vehicles, innefattar även tio länder.

Under år 1996 har inrättats en särskild "Steering Group on Transport" med uppgift att samordna de FUD-program som berör transporter. I styrgruppen ingår ordförandena i Executive Committees för respektive samarbetsavtal.

European Union (EU)

Inom EU medverkar Sverige för närvarande i ett fåtal projekt inom alternativa drivmedel m.m. Följande FoU-program kan utgöra exempel. ALTENER är ett program för alternativ energi. Svenska konsultföretag m.fl. medverkar i projekt avseende biodrivmedel. FAIR är ett program för jordbruk och fiske. LRF och SLU är med i några projekt, som perifert kan beröra biodrivmedel. Inom JOULE, energiforskning, medverkar industriföretag m.m. i projekt under rubiken "Rational Use of Energy in Transport". Av dessa projekt avser de flesta elfordon/batterier.

Ett av de större projekten inom THERMIE är ZEUS. Här medverkar Stockholms stad i utvärdering av olika typer av fordon och alternativa drivmedel.

International Symposia on Alcohol Fuels (ISAF)

Sverige var initiativtagare till "The International Symposia on Alcohol Fuels", ISAF. Det första symposiet arrangerades av SMAB/SDAB i Stockholm 1976. Sverige anordnade hösten 1995 en International Workshop "Biofuels for Transportation. From R & D to Market" i Saltsjöbaden i samverkan med ISAF, NUTEK, EU/Altener och IEA. Senaste ISAF-mötet hölls år 1996 i Sydafrika, nästa planeras att hållas i Kina år 1998. Sverige har viss möjlighet att anordna ISAF år 2000.

Några nya initiativ

European NTB Network

År 1994 startade den franska miljö- och energimyndigheten ADEME ett europeiskt NTB-nätverk "European Network to Coordinate Information Exchange in order to Identify Non Technical Barriers (NTB) to the Development of Liquid Biofuels". Det finansierades av EU/Altener. Deltagare var nio europeiska länder/organisationer med tre som observatörer. Fas 2 avslutas i januari 1997 och Fas 3 planeras nu med målsättningen att undanröja de hinder som kan identifieras.

"The European NTB network should be based on partnership between the economic players (farmers, biofuel producers, oil companies, motor manufacturers and local authorities) involved in the system, with public support". Bland de nio projekt som har föreslagits kan nämnas: Standardisation of vegetable methyl ester, Comparative assessment of biofuels emissions, Reformulated gasoline, Clean Cities Network samt Exchanges of information with Eastern Europe. NUTEK har anmält intresse att delta i det fortgående arbetet i samverkan med andra intressenter.

International Secretariat on Liquid Biofuels

Medan det föregående nätverket är rent europeiskt, har franska ADEME också tagit initiativet till ett mer globalt nätverk "International Secretariat on Liquid Biofuels". Initiativet togs under den Internationella Workshop som NUTEK ordnade hösten 1995. Arbetet är tänkt att avslutas juli 1997 med ett förslag till Altener hur man bör gå vidare.

American – Brazilian – French – Swedish Ethanol Cooperation

I november 1996 undertecknade ett antal amerikanska, brasilianska, franska och svenska organisationer "Memoranda of understanding" om samarbete rörande etanol.

Avsikten är att efter hand utvidga det fransk-svenska deltagandet till flera europeiska länder. Målsättningen är att genom en "joint effort build an international alliance to expand global economic development, clean the environment and improve the international balance of trade through the use of ethanol".

Framtida svensk medverkan i internationella projekt

För det fall man i Sverige avser gå vidare med att utveckla alternativa drivmedel (såsom biodrivmedel), eldrift m.m. för att på sikt införa dessa, föreslås följande åtgärder:

- Sverige bör fortsätta att följa den internationella utvecklingen. Speciellt gäller detta utvecklingen inom IEA och inom EU. Genom att Brasilien har världens enda storskaliga etanol-program är de brasilianska kommersiella erfarenheterna också viktiga att följa.
- Medverka, och konstruktivt påverka samarbetet inom EU och IEA rörande införandefrågor, styrmedel/skatter, forskning, utveckling och demonstration liksom produktion, distribution och användning i fordon av alternativa drivmedel.
- de hittillsvarande svenska FoU-insatserna i EU när det gäller drivmedelsrelaterade projekt har varit fragmentariska, möjligen med undantag för eldrift. NUTEK och övriga berörda programorgan bör gemensamt utarbeta en strategi och mål för svensk medverkan i internationellt samarbete inom området alternativa drivmedel.

24.5 Slutsatser

De utländska erfarenheterna från drift med alternativa drivmedel är som synes omfattande och bör kunna bidra till att Sverige vid en satsning på alternativa drivmedel kan undvika vissa grundläggande misstag.

De redovisade erfarenheterna anser jag som viktiga att beakta vid en större introduktion av alternativa drivmedel i Sverige. Stor vikt bör fästas vid att det efter att en introduktion påbörjats inte får uppstå brist på vare sig drivmedel eller fordon anpassade för drivmedlet i fråga. Det allra viktigaste synes dock vara att klara, tydliga och långsiktiga signaler skickas från samhället till olika intressenter om vilka ekonomiska spelregler som gäller, och att dessa tillåts ligga fast under en rimligt lång introduktionsperiod. Samtidigt är det avgörande att samhället efter en introduktionsperiod tydligt indikerar krav på kostnadseffektivitet för alternativen skall kunna konkurrera.

En annan väsentlig aspekt är frågan om trygghet och tillförlitlighet för såväl drivmedel (klimat, miljö och hälsaspekter) som fordonspåverkan. Här har drivmedelsproducenterna och bilindustrin en viktig roll att spela i utvecklingsarbetet.

25 Erfarenheter från introduktion av metanol som drivmedel i USA

Min sammanfattade slutsatser

Vid en större introduktion av alternativa drivmedel krävs tillgång till ett utbyggt distributionssystem. Vidare är det viktigt att inte blunda för de problem som alternativa drivmedel kan ha.

Efter oljekrisen, under 1970-talets första år, vaknade intresset i såväl i USA som i Sverige för att hitta nya alternativa drivmedel av inhemskt ursprung. På så sätt skulle importen av olja och därmed beroendet av OPEC kunna minska. Nedgången i den amerikanska byggmarknaden i mitten av 1970-talet medförde att den kemiska industrin kom att söka efter nya avsättningsmöjligheter för metanol. En sådan avsättningsmöjlighet uppstod eftersom metanol kan användas för fordonsdrift och även kan tillverkas i USA av inhemska råvaror. Genom politiska initiativ introducerades metanol som drivmedel. Detta skedde bland annat med hjälp av statligt ekonomiskt stöd.

I Sverige uppmärksammades metanolsatsningen i USA och staten bildade år 1974 tillsammans med Volvo ett utvecklingsbolag med namnet Svensk Metanolutveckling AB. Bolaget drev under en tid prov med 1 000 metanoldrivna fordon och hade tankningsmöjligheter vid ett antal OK- och Nynässtationer. Volvo drog sig senare ur ägandet och bolaget såldes till sist till personalen.

Trots stora ekonomiska satsningar (cirka 1 miljard dollar i USA) på metanol som drivmedel måste man i dag konstatera att metanolen helt har försvunnit i Sverige och är under kraftig nedgång i USA. Varför då? Uppenbarligen måste förutsättningarna för en introduktion varit mycket goda åtminstone i USA.

För att om möjligt få ett svar på denna fråga har utredningen anlitat Strateco Utveckling AB. Med utgångspunkt från uppgifter från intervjuer

med i frågan insatta personer i USA har Strateco Utveckling AB gjort en bedömning av vilka frågeställningar som påverkat introduktionen i USA.

Nedan redovisas Strateco Utveckling AB:s huvudsakliga slutsatser i rapporten, **ref.** Rapporten i sin helhet finns återgiven i separat bilagedel till detta betänkande.

25.1 Metanolen i USA

Politiska aspekter

Naturgasutvinningen i Mellersta östern sker till lägre kostnader än i USA och den fackling av gas som sker vid olje- och gaskällor inom OPEC och i Sydostasien motsvarar ungefär Sveriges energianvändning. Vid en stor expansion av metanolproduktionen finns därmed risk för att konkurrens uppstår mellan inhemskt producerad och billig importerad metanol.

Ingen i USA har enligt uppgift varit beredd att ta på sig den risk, politisk eller ekonomisk, som det skulle innebära att binda upp sig för så stora leveranser som krävs för en metanolfabrik. Detta kräver att det först finns en marknad, en långsiktig energipolitik och en trovärdig skattelagstiftning.

Den samhällsekonomiska kostnaden, jämfört med användning av dieselolja och bensin, riskerade därmed att bli så hög att man i stället skulle importera metanol gjord på naturgas.

Myndigheternas aggerande

California Air Resources Board (CARB) och Southern California Air Quality Management District (SCAQMD) har tillsammans med Department of Energy (DOE) och Environmental Protection Agency (EPA) varit de främsta förespråkarna för metanol.

CARB och SCAQMD pekar numera på att miljövinsten i förhållande till nyttan inte uppväger de ökade konsumentpriserna. Bland annat reformulerad bensin ger emissioner i samma storleksordning men till lägre kostnad, dock ej koldioxidfrågan inräknad.

Oljeindustrin

Oljebolagen Chevron och Texaco har varit de bolag som engagerat sig mest för metanol som drivmedel. Texaco valde år 1990 att dra sig ur arbetet med metanol. Motiven var två, dels det höga priset till konsumenten dels de små miljöförbättringarna i jämförelse med de reformulerade bensinkvaliteterna.

För att kunna distribuera ett alternativt drivmedel i USA krävs tillgång till distributionsapparaten för drivmedel. Detta kräver samarbete med något oljebolag, alternativt köp av egen distributionskedja.

Företrädarna

Kemiindustrins avsikt var ytterst att få ett nytt avsettningsområde för sin produkt. Avsaknaden av distributionskanaler och en bristande tro på affärsidén, metanol som drivmedel, har dock begränsat möjligheten till introduktion i större skala.

Som ett alternativ till metanol som ett rent drivmedel har emellertid intresset för metyltertiärbutyleter (MTBE) ökat kraftigt. MTBE kan distribueras i befintligt system genom inblandning i bensin. Så sker i dag i mycket stor omfattning.

Strutspolitik

Metanol har, som många andra drivmedel, olika nackdelar. Metanol brinner utan synlig flamma, den är mycket korrosiv och den är humantoxisk.

Metanolföreträdarna har under många år valt att inte lyfta fram de negativa egenskaperna vilket medfört att man på sikt förlorat i trovärdighet.

Bil- och motortillverkare

I första hand har metanol använts i så kallade "Flexible Fuel Vehicle" FFV-fordon. Tekniken för att kunna hantera alkoholer ombord på ett fordon har med materialval och utfällningar att göra. Metanol är som redan påpekats mycket korrosivt och påverkar delar i bränslesystem m.m. samt packningar. I dieselmotorer har man stora problem med igensättningar av spridare och filter.

För motortillverkaren Cummins har det tagit mer än 15 år för att få

fram en metanoldieselmotor med acceptabel driftsäkerhet. Den vanliga tiden för motorutveckling är 5 år.

Priset

Metanolpriset fluktuerar kraftigt på världsmarknaden mellan en och tio kronor per liter. Priset för ny produktion, distribution och lagring är högt och så är även underhållskostnaderna. I kombination med små miljövinster i förhållande till reformulerad bensin har detta medfört att industrin inte bedömt risktagandet som försvarbart.

Slutanvändarna

Den huvudsakliga flottan av metanolfordon har ägts av DOE. Metanoldrivna fordon har inte köpts på kommersiella villkor och det finns inte längre en andrahandsmarknad för dem.

De tankstationer för metanol som tidigare kontrakterats av California Energy Commission är under utveckling.

Slutsatser

Av de redovisade erfarenheterna dras följande slutsatser:

- * Metanolens fördelar som inhemskt lågemissionsdrivmedel översteg inte kostnaderna för affärs- och hälsorisker samt ekonomiska åtaganden.
- * Metanolens miljöegenskaper är inte tillräckligt mycket bättre än motsvarande egenskaper för reformulerad bensin.
- * Oljebolagen hanterar hellre och betydligt smidigare MTBE för inblandning i bensin.
- * Beroendet av statliga bestämmelser och subventioner blev ohållbart då miljöförslaget inte kunde behållas.

Egenskaper hos metanolen som påverkar möjligheten till en introduktion är:

- * Det höga priset i förhållande till nyttan.
- * Oacceptabel hög korrosivitet.
- * Problem med tillförlitlighet hos motorer.
- * Totalkostnaden per fordonskilometer (inklusive underhåll m.m.) är troligen högre för metanol jämfört med etanol trots det troligen betydligt lägre priset för metanol.
- * Hög humantoxicitet gör speciellt verkstadsarbeten svåra.

25.2 Slutsatser

Med tanke på den stora summa pengar som satsats i USA på en introduktion av metanol som drivmedel, utan nämnvärt resultat, är det enligt min uppfattning mycket viktigt att dra lärdommar från deras erfarenheter.

Jag anser att stor vikt bör läggas vid bland annat behovet av att ha tillgång till en utbyggd distributionsapparat. Likaså anser jag det viktigt att man inte blundar för de problem som de alternativa drivmedlen trots allt har. Falska förespeglningar kommer på sikt bara att göra konsumenterna besvikna, med resultat att de troligen går tillbaka till den konventionella drivmedlen.

26 Slutsatser

Enligt direktiven till utredningen är mitt uppdrag i första hand att belysa alternativa bränslens och blandbränslens miljö- och hälsоеgenskaper vid fordonsanvändning.

Vidare skall jag utarbeta ett förslag till utformning av de kvalitetskrav som bör ställas på alternativa bränslen samt överväga hur alternativa bränslen och blandbränslen bör behandlas i förhållande till systemet för miljöklassning av motorbränslen.

26.1 Överväganden

Behov av åtgärder

Skall Sverige kunna leva upp till nationellt satta mål och internationella överenskommelser inom miljöområdet krävs i många fall långtgående åtgärder inom i stort sett alla samhällssektorer. Beträffande transportsektorn sägs i prop. 1990/91:90, bet. 1990/91 JoU. 30, rskr. 338, bland annat att "transportsektorn skall bidra till att miljömålen uppnås".

Inom MaTs-arbetet har tre områden pekats ut där det krävs långtgående åtgärder för att nedbringa transportsektorns påverkan till en acceptabel nivå. Dessa områden är:

- * Påverkan på klimatet—emissioner av i första hand CO₂.
- * Påverkan på hälsa—emissioner till luft i tätorter.
- * Påverkan genom buller.

För många av de av mig studerade alternativa drivmedlen finns enligt min mening en stor potential till att bidra till minskade emissioner och påverkan på såväl klimat som miljö och hälsa. De biobaserade drivmedlen bidrar i första hand till att minska emissionerna av klimatpåverkande gaser, främst koldioxid (CO₂). De fossila gaserna naturgas och motorgas bidrar i första hand till att minska emissionerna av hälsopåverkande föroreningar. Biogas bidrar till såväl minskade emissioner av CO₂ som minskade emissioner av miljö- och hälsopåverkande föroreningar.

Påverkan på klimat, miljö och hälsa

De studerade alternativa drivmedlen har enligt min uppfattning i många fall lägre emissioner och även en mindre påverkan på regional och lokal nivå, miljö respektive hälsa, även vad som är fallet för de bästa klasserna av dieselolja och bensin. För tunga fordon är skillnaden oftast relativt påtaglig medan den för lättare fordon med ottomotor och katalysatorrening är marginell, speciellt vid drift med vätskeformiga drivmedel. För de gasformiga alternativa drivmedlen bedömer jag att de generellt har en klart mindre påverkan på miljö och hälsa jämfört med de vätskeformiga.

I några fall medför de alternativa drivmedlen att emissionerna av vissa föroreningar ökar. Som exempel kan nämnas kväveoxider (NO_x) från drift med rapsmetylester (RME) och aldehyder från drift med alkoholer. Jag anser dock att dessa ökade emissioner uppvägs av att andra minskar. För såväl RME som för alkoholerna minskar i de flesta fall exempelvis emissionerna av hälsopåverkande partiklar och polycykliska aromatiska kolväten (PAH).

De biobaserade alternativa drivmedlen har vidare genomgående en fördel vad gäller påverkan på klimatet samt frågan om förnyelsebarhet.

Det är också min mening att de alternativa drivmedlen, med undantag för metanol, har en mindre påverkan på arbetsmiljö samt att de alla har en mindre påverkan vid spill och katastrofutsläpp till mark och vatten.

Miljöklassning

Enligt min uppfattning är miljöklassning ett sätt att informera och vägleda konsumenterna mot de produkter som ger en mindre påverkan på miljö- och hälsa m.m. än övriga jämförbara produkter.

I systemen för miljöklassning av dieselolja och bensin jämförs olika kvaliteter av varje drivmedel med varandra. Då de studerade alternativa drivmedlen är enkla till sin sammansättning finns inget behov av ett sådant internt miljöklassningssystem. I stället bör miljöklassningen av dem grundas på en jämförelse av emissioner och påverkan på klimat, miljö och hälsa med motsvarande påverkan vid drift med dieselolja och bensin. Min bestämda uppfattning är dock att man på sikt måste utveckla ett system där samtliga drivmedel utgår från sin totala påverkan på klimat, miljö och hälsa m.m., oavsett om det är ett konventionellt eller alternativt drivmedel, inplaceras på en skala från minsta till största totala sammanvägda påverkan. Till ett sådant system går det också lättare att koppla ekonomiska styrmedel som relateras till

den samhällsekonomiska kostnad som de olika drivmedlen ger upphov till. Jag återkommer till frågan om ekonomiska styrmedel nedan. Att ta fram och utveckla ett sådant system torde dock ta relativt lång tid i anspråk och kräver bland annat att det finns ett system för att väga olika former av påverkan mot varandra. Till exempel krävs en bedömning av om klimatfrågan är viktigare än hälsifrågan och om risken för cancer är viktigare än ökad förekomst av allergier och så vidare. Att ta fram förslag till ett sådant system bör åläggas berörda myndigheter i samråd med företrädare för olika branscher och organisationer, alternativt en för frågan tillsatt utredning.

Det nu föreslagna klassningssystemet är som jag ser det en kompromiss. Jag har valt att föreslå detta för att det relativt omgående går att genomföra samt att det bygger på en jämförelse med miljö- och hälsokvaliteter för dieselolja och bensin. Att avvakta ett helt nytt system för miljöklassning av samtliga drivmedel tror jag under relativt många år skulle blockera möjligheten att i större skala införa alternativa drivmedel på den svenska marknaden.

Drivmedlens emissioner av koldioxid (CO_2) styrs i dag av en speciell skatt som relateras till kolinnehållet i drivmedlet. Denna skatt bör även tillämpas på de alternativa drivmedlen. De biobaserade alternativa drivmedlen bör dock undantas då deras emissioner av CO_2 inte medför ett nettotillskott till CO_2 -balansen och därmed inte bidrar till påverkan på klimatet. Då jag bedömer klimatfrågan och därmed emissionerna av CO_2 som mycket viktig har jag dessutom valt att låta CO_2 -emissionerna påverka indelningen i miljöklasser. Min utgångspunkt har därvid varit att biobaserade drivmedel som så långt möjligt tillverkas med insats av biobaserad energi avsevärt reducerar nettotillskottet av CO_2 till atmosfären.

Miljöklassystemet för alternativa drivmedel bör enligt min mening innehålla tre miljöklasser. Två klasser för alternativa drivmedel med mindre sammanvägd påverkan på klimat, miljö och hälsa än den från de bästa klasserna för dieselolja och bensin samt en klass för drivmedel med jämbördig påverkan.

Min sammanfattande bedömning av de alternativa drivmedel som jag studerat är att biogas bör placeras i en klass som är mycket bättre än de bästa klasserna för dieselolja och bensin. Detta på grund av fördelar ur såväl regional (miljö), lokal (hälsa) och global (klimat) synpunkt. Biobaserad metanol och etanol, MTBE och ETBE från biobaserad alkohol samt RME bör placeras i en klass som är bättre än de bästa klasserna för dieselolja och bensin. Detta på grund av att de sett till regional och lokal påverkan sammantaget antingen är bättre eller jämförbara med de bästa klasserna för dieselolja och bensin samt att de

alla är biobaserade och därmed har en klart mindre påverkan på klimatet. Även naturgas och motorgas bör placeras i denna miljöklass. Visserligen är de fossila drivmedel och har ingen eller mycket liten fördel sett till klimatpåverkan jämfört med dieselolja och bensin. Då de är gasformiga har de dock genomgående en klart mindre påverkan på främst hälsa men även miljö, vilket motiverar en sådan inplacering. Slutligen bör såväl fossil metanol som etanol samt MTBE och ETBE från fossilbaserad alkohol placeras i en miljöklass jämförbar med de bästa klasserna för dieselolja och bensin. De har en påverkan på såväl klimat som miljö och hälsa som är jämförbar med de bästa klasserna för dieselolja och bensin varför de inte bör ges en bättre inplacering än dessa.

Den av mig föreslagna inplaceringen i miljöklasser bygger på i dag tillgängliga data och bedömningar. Utvecklingen inom detta område måste kontinuerligt följas och vid behov bör miljöklassningen omprövas. Det kan då bli aktuellt med förflyttning av vissa drivmedel från en bättre till en sämre miljöklass, alternativt det omvända. Min bedömning utgående från dagens kunskaper på området är att en omprövning av den föreslagna indelningen i miljöklasser inte bör bli aktuell förrän om 8 till 10 år för de vätskeformiga drivmedlen och 12 till 15 år för de gasformiga drivmedlen.

Drivmedelsblandningar

Frågan om blandningar av drivmedel har jag endast kunnat studera i begränsad omfattning. Det beror på att frågan om påverkan från användning av de alternativa drivmedlen i sin "rena" form tagit mycket tid och resurser i anspråk. För blandningar av drivmedel saknas även data i mycket större utsträckning än för drift med drivmedlen i sin rena form. Jag har dock ansett mig kunna dra vissa slutsatser om låginblandning av RME eller etanol i dieselolja.

Vad gäller låginblandning av alkoholer eller etrar, så kallade oxygenater, i bensin är underlaget något bättre. Här finns i det befintliga miljöklassningssystemet för bensin (MK 2) krav på högsta tillåtna syrehalt (max 2 %) och därmed maximalt tillåten inblandning. Denna gräns är satt för att inblandning skall kunna ske utan att motorerna behöver ställas om och utan att de reglerade emissionerna ökar. Jag har inte ansett mig ha anledning att i dagsläget föreslå någon förändring av dessa krav. Låginblandning av främst etrar i bensin anser jag som ett bra alternativ för en större introduktion av biobaserade alternativa drivmedel. Inte minst gäller detta den inledande fasen av en introduktion. Dessutom

har etrarna egenskaper som också förbättrar drivmedlets emissioner och dess påverkan på miljö och hälsa.

Vad gäller låginblandning av RME i dieselolja finns data som indikerar att emissionerna, med undantag för en marginell ökning av NO_x , förblir tillräckligt opåverkade. Det finns även data, dock ännu i begränsad omfattning, som visar att inte heller inblandning av etanol i dieselolja påverkar emissionsbilden negativt. Även låginblandning av RME och etanol i dieselolja anser jag som ett bra alternativ för introduktion av biobaserade alternativa drivmedel.

Vid inblandning av mer än 2 till 3 % RME i dieselolja av miljöklass 1 eller upp till 15 % etanol i dieselolja av miljöklass 1 förändras dock blandningen kokpunktsintervall så att kvalitetskraven för miljöklass 1 dieselolja inte längre uppfylls. Blandningen klassas i stället som en dieselolja av miljöklass 3. Kokpunktsintervallet används för att definiera dieselolja. För RME och etanol torde kokpunktsintervallet ha mindre omens någon betydelse. Det underlag som finns tillgängligt visar på att inblandning av 5 % RME respektive 15 % etanol i dieselolja är möjlig utan att emissionerna väsentligt påverkas i jämförelse med dieselolja av miljöklass 1. Jag anser därför att blandningar upp till 5 % RME och 15 % etanol i dieselolja, vad gäller kokpunktsintervallet bör bedömas utgående från de enskilda blandningskomponenterna och inte blandningen som helhet. Beträffande etanolinblandning anser jag dock att i dag tillgängliga data och bedömningar måste byggas upp ytterligare försökskörningar, avgasanalyser och utvärderingar innan slutlig ställning kan tas i frågan.

Provmetoder

För att jämföra de alternativa drivmedlen med dieselolja och bensin, samt även inbördes, krävs en metod, utgående från representativa emissionsdata m.m. Under arbetets gång har det framgått att det med i dag tillgängliga data inte alltid går att på ett helt rättvisande sätt jämföra olika drivmedel. Inte heller har det funnits en vedertagen metod för jämförelse. Jag har därför på olika sätt låtit genomföra arbeten i syfte att förbättra kunskapsunderlaget samt även påbörja utvecklingen av en metod för jämförelse av drivmedlens påverkan på klimat, hälsa och miljö m.m.

De arbeten med dessa frågor som jag tidigare redovisat, värderingsmatris för drivmedel, provmetoder och emissioner vid drift med alternativa drivmedel bör enligt min uppfattning tillsammans med underlag och kunskaper i frågan på bland annat Naturvårdsverket,

Kommunikationsforskningsberedningen och Motortestcenter kunna utvecklas till en bra metod för värdering av drivmedel. Detta förutsätter dock att tid och resurser avsätts för ett sådant arbete. Mot bakgrund av värdetrafikens relativt stora påverkan på klimat, miljö och hälsa anser jag det mycket viktigt att så sker. I avvaktan på att ett sådant arbete kan påbörjas bör lämplig myndighet, förslagsvis KFB, åläggas att kontinuerligt uppdatera matriserna med nya data i den takt och omfattning sådana kommer fram.

På några års sikt måste även den metod som jag ovan redogjort för anpassas och utvecklas för blandningar av drivmedel. Om så sker kan då referer i stort sett varje befintlig eller ny blandning, efter att de prov och tester som krävs för att ta fram relevanta data genomförts, bedömas utifrån klimat, miljö och hälsosynpunkt m.m. Utgående från denna bedömning kan då referer den aktuella blandningen inplaceras i lämplig miljöklass. Här krävs dock att de blandningar som skall undersökas och bedömas har klart definierats genom t.ex. svensk standard och kvalitetskrav bundna till miljöklassningen.

Ekonomiska styrmedel

Att införa miljöklassning av alternativa drivmedel är ett sätt att styra mot de av riksdagen uppsatta miljömålen. För att ytterligare förbättra den styrande effekten kan till klassningen kopplas ekonomiska styrmedel.

Koldioxidskatten

Som redan påpekats finns det i dag ett ekonomiskt styrmedel för emissioner av CO₂ och därmed påverkan på klimatet, CO₂-skatten. CO₂-skatten är relaterad till kolinnehållet i drivmedel och övriga bränslen. Jag anser det rimligt att CO₂-skatten får utgöra styrmedel för att minska CO₂-emissionerna även från förbränning av alternativa drivmedel. De biobaserade drivmedlens CO₂-emissioner ingår dock i den totala CO₂-balansen och utgör inget nettotillskott till denna. De bör därför befrias från CO₂-skatten. Dagens nivå på CO₂-skatten ger enligt min mening inte den styrande effekt som skulle önskas eller som kan anses motsvara de externa kostnader som CO₂-emissionerna ger upphov till. Storleken på CO₂-skatten bör därför översvägas. Om den av Kommunikationskommittén i delbetänkande, Ny kurs i trafikpolitiken (SOU 1996:26), föreslagna höjningen av CO₂-skatten (10 öre per liter och år

mellan 1998 och 2020) genomförs kommer den styrande effekten att påtagligt förbättras.

Av den sammanställning av producerade drivmedel som jag låtit utföra framgår att ett livcykelperspektiv bör användas för drivmedel då det gäller CO₂-emissioner från biobaserade drivmedel. För övriga emissioner samt CO₂-emissionerna från fossila drivmedel står förbränningsfasen i fordonsmotor för den helt dominerande delen (80 till 90 %) av, de reglerade samt i viss utsträckning även de icke reglerade, emissionerna.

För att inte de biobaserade drivmedlen sett i ett livscykelperspektiv skall bidra till nettotillskottet av CO₂ och därmed klimatpåverkan måste de i stor omfattning produceras med insats av biobaserad energi.

Jag anser att frågan i första hand bör lösas genom att storleken på CO₂-skatten höjs till en nivå med tillräckligt styrande effekt. Det vill säga så att det blir ekonomiskt fördelaktigt att välja biobaserad energi framför fossil energi för produktion av biobaserade drivmedel. I avvaktan på att så kan ske anser jag att Sverige bör införa ett frivilligt miljöklassningssystem för biobaserade drivmedel. Systemet bör ta fasta enbart på CO₂-frågan. Andra vägar för att påverka insatsen av energi i produktionsleden har visat sig vara komplicerade och kräver med största sannolikhet ett gemensamt införande inom ramen för EU. En frivillig miljömärkning kan även tillämpas av importörer av biobaserade drivmedel. Risken för att producenter och importörer av biobaserade drivmedel i Sverige skall underlåta att tillverka sina produkter på ett miljöriktigt och hållbart sätt bedömer jag som liten.

Energiskatten

De ekonomiska styrmedel som finns för dieselolja och bensin har utformats så att de kompenserar för den merkostnad som uppstår för att producera de bästse klasserna i jämförelse med de sämre. Jag anser att det på sikt vore bästse att i stället belasta varje drivmedel med de samhällsekonomiska kostnader som de ger upphov till genom påverkan från emissioner. Detta kräver dock att man dels har en skatt som är tillräckligt stor för att täcka de sämsta drivmedlens miljökostnader samt att man har bestämt hur stor del av drivmedelsskatten som är att hänföra till dessa kostnader. Vidare krävs att man kan kvantifiera de samhällsekonomiska kostnader som drivmedlen ger upphov till genom påverkan på klimat, miljö och hälsa. I dag kan man inte säkert göra en sådan kvantifiering. Förslag till en sådan ny form av beskattning av drivmedel bör tas fram av lämplig myndighet alternativt en för frågan tillsatt

utredning. Det är viktigt att man då tittar på samtliga aktuella drivmedel och att ett förslag till beskattning blir generellt tillämpligt och inte inriktat mot bara en eller flera drivmedel eller drivmedelsgrupper. Arbetet bör så långt möjligt samordnas med motsvarande arbete för ett nytt miljöklassningssystem för samtliga drivmedel.

Skall flera av de av riksdagen uppsatta nationella målen samt även vissa av de internationella åtgärderna kunna uppnås krävs enligt min uppfattning en på sikt relativt omfattande introduktion av alternativa drivmedel. För att så skall kunna ske krävs att de kan konkurrera med dieselolja och bensen ute i konsumentledet. De av mig studerade alternativa drivmedlen är i dag oftast betydligt dyrare att tillverka än dieselolja och bensen. För att de skall kunna konkurrera i konsumentledet krävs därmed att de kompenseras för sina merkostnader.

Enligt min bedömning krävs för de biobaserade drivmedlen i miljöklass A och B inledningsvis en hel befrielse från såväl CO₂-skatt som energiskatt. De fossila gaserna bör belastas med full CO₂-skatt medan energiskatten bör nedsättas med 60 till 70 %. För de vätskeformiga fossila alternativa drivmedlen finns, mot bakgrund av den av mig föreslagna miljöklassningen, ingen anledning till nedsättning av drivmedelsskatten.

Även vid inblandning av RME och biobaserad etanol i dieselolja samt biobaserad etanol, metanol, ETBE och MTBE i bensen bör skattebefrielsen (för eterna avser detta den del som kommer från biobaserad alkohol) gälla. Här tillkommer dock vissa problem avseende blandningen som helhet till vilka jag återkommer nedan.

Storleken på nedsättningen av energiskatten relateras till merkostnaden för produktion och distribution i jämförelse med dieselolja och bensen. Det är viktigt att kontinuerligt följa utvecklingen av kostnadsbilden för de alternativa drivmedlen och vid behov justera nivån på nedsättningen så att den verkligen motsvarar den då aktuella merkostnaden. Utgående från dagens kunskaper på området är det min bedömning att den ovan föreslagna nedsättningen av energiskatten bör vara aktuell under de kommande två till tre åren bör omprövning av skattenedsättningens storlek ske ungefär vart annat år.

Jag anser vidare att den skillnad som i dag finns mellan de alternativa och de konventionella drivmedlen vad gäller kostnad för produktion och distribution på sikt kommer att i stort sett helt försvinna. Min uppfattning är att så kommer att ske på en tidshorisont av 20–25 år.

Differentierade drivmedelsskatter

I och med medlemskapet i EU kan Sverige inte, utöver vad som redan gjorts, ensidigt differentiera sina drivmedelsskatter. Denna fråga regleras i bland annat det så kallade mineraloljedirektivet. Jag anser att Sverige inom EU bör arbeta för att det fattas beslut om ett speciellt biodrivmedelsdirektiv, vilket ger oss rätt att differentiera skatten för biobaserade drivmedel samt även underskrida nuvarande miniminivåer för drivmedelsskatten. Alternativt bör sådana skrivningar tas in i mineraloljedirektivet.

Vill vi redan nu införa differentierade skatter för de biobaserade alternativa drivmedlen kan detta ske genom tidsbegränsade dispenser med hänvisning till artikel 8.2d i mineraloljedirektivet, så kallade pilotprojekts undantag. Alternativt kan Sverige i vissa fall även medges undantag med stöd av artikel 8.4. Detta kräver dock rådsbeslut (enhälligt). För biogas finns ett sådant undantag. Detta ger Sverige rätt att befria biogas från drivmedelsskatt. Vill vi även på detta utan att ta ut skatt på samma nivå som för fossil metan (naturgas) kräver det ett nytt artikel 8.4-undantag.

För naturgas och motorgas finns minimiskattesatser angivna för användning som drivmedel. Så länge vi inte underskrider dessa miniminivåer och bara har en skattesats för varje drivmedel står det oss fritt att själva avgöra nivån på skattesatserna. Vill vi underskrida miniminivån eller införa flera skattenivåer krävs att vi ansöker om ett artikel 8.4-undantag.

Jag anser att Sverige bör använda sig av pilotprojektsundantag för att nedsätta såväl CO₂-skatten som energiskatten för de biobaserade alternativa drivmedlen. För biogas kan tillsviðare det befintliga artikel 8.4-undantaget tillämpas. För naturgas och motorgas kan Sverige ensidigt förändra nivån på energiskatten så länge EU:s miniminivå för dessa skatter inte underskrids. Dock kan bara en skattenivå då tillämpas. Vill Sverige t.ex. införa kvalitetskrav (lagen om drivmedel) för naturgas och motorgas på så sätt att det finns två skattenivåer, en för dem som uppfyller kvalitetskraven och en annan för dem som inte gör det, krävs 8.4-undantag.

Vad som är att betrakta som pilotprojektsundantag avgörs av respektive land som tillämpar dem. KomKom har i sitt delbetänkande, Ny kurs i trafikpolitiken (SOU 1996:26) föreslagit en 15 procentig (räknat på energibas) introduktion av biodrivmedel till år 2010. Kostnadsberäkningar på en introduktionsstrategi utgående från förslaget har gjorts av SIKa. Beräkningarna har visat att ett sådant scenario medför avsevärd samhällsekonomiska kostnader. Om introduktionen

förlängs till år 2020 minskar kostnaderna påtagligt. Min bedömning vad gäller omfattningen av den volym biobaserade drivmedel vilken kan bli aktuell de närmaste fem till tio åren är att den inte kommer att överskrida vad som rimligen kan betraktas som pilotprojekt. Jag utgår från att frågan om beskattningen av biodrivmedel under denna tid avgjöks inom EU:s ram. Beträffande vad som kan betraktas som pilotprojekt bör man även beakta hur andra länder, tolkat begreppet pilotprojekt samt att EU (ALTERNER-programmet) uttalat ambitionen att 5% av drivmedelsmarknaden till år 2005 bör ha ersatts med biodrivmedel.

Pilotprojektdispenserna bör enligt min uppfattning ges på åtta till tio år och på så sätt att storleken på skattenedsättningen omprövas ungefär vart annat år.

Pilotprojektdispenser bör vidare tillämpas för att beskatta blandningar av upp till 5 % RME i dieselolja och upp till 15 % etanol i dieselolja utgående från de enskilda blandningskomponenternas egenskaper (miljöklassning) och inte blandningen som helhet. Dispenser för inblandning av RME kan enligt min uppfattning ges på cirka fem års sikt medan dispenser för inblandning av etanol tillsvidare bör ges på högst ett och ett halvt år.

Även för inblandning av metanol, etanol, MTBE och ETBE i bensin bör pilotprojektdispenser på upp till fem år tillämpas.

Lagar och förordningar

Lagen om drivmedel

I mitt uppdrag ingår enligt direktiven att föreslå förändringar i regelsystemet för att uppnå en högre grad av enhetlighet och enkelhet. För närvarande remissbehandlas Miljöbalksutredningens förslag till miljöbalk. Enligt betänkandet föreslås att reglerna om miljöklassning av bensin, som nu finns som bilaga till lagen om kemiska produkter (LKP), förs över till bilavgaslagen. Då jag anser detta som mindre lämpligt förslår jag istället att bestämmelserna i LKP, liksom bestämmelserna rörande miljöklassning av dieselolja och andra produkter i lagen om skatt på energi (LSE) förs över till en ny lag om bränslen, lagen om drivmedel. Lagen om drivmedel blir enligt mitt förslag en renodlad miljölag jämfört med vad som i dag är fallet. Denna lag skall även omfatta de alternativa drivmedlen och miljöklassningen av dem.

Bestämmelserna om beskattning av drivmedel skall även framgent finnas kvar i lagen om skatt på energi.

I Lagen om drivmedel skall alternativa drivmedel definieras och de som miljöklassats skall uppräknas och indelas i en av de tre föreslagna klasserna, beroende på i första hand påverkan på klimat, miljö och hälsa men även arbetsmiljö och påverkan vid spill och katastrofutsläpp. I lagen om drivmedel skall också anges de kvalitetskrav som alternativa drivmedel måste uppfylla för att få anges som miljöklassade.

Det är viktigt att såväl svensk standard som kvalitetskrav tas fram för de av mig studerade alternativa drivmedlen. Detta bör ske skyndsamt. Kvalitetskraven bör utgå från svensk standard för drivmedlen i fråga. Förslag till kvalitetskrav för de av mig studerade drivmedlen bör tas fram av Naturvårdsverket i samarbete med allmänna standardiseringsgruppen samt berörda myndigheter och branschföreträdare.

Förordningen om motorbensin och bilavgaslagen

Med dagens lagstiftning är det svårt, om ens möjligt, att förbjuda drivmedel som är sämre än dagens sämsta kvaliteter av bensin och dieselolja. De enda lagstadgade begränsningar som finns härvid är regleringen av halten av bensen och bly i bensin i förordningen om motorbensin, se kapitel 17. Detta anser jag vara ett missförhållande som snarast bör rättas till. Förordningen om motorbensin bör därför göras om till en förordning om motordrivmedel och i den bör grundläggande krav för samtliga drivmedel till ottomotorer och kompressionsmotorer regleras. Naturvårdsverket har vid flera tillfällen till regeringen framlagt förslag beträffande en sådan ändring.

Dagens system för certifiering av motorer och fordon gör att det inte heller går att förbjuda användningen av ett drivmedel i vissa motortyper eller fordon. Certifieringen sker med förändamålet specificerad dieselolja eller bensin, beroende på motortyp. Därför är det upp till användaren att, med beaktande av tillverkargarantier, använda det drivmedel han själv finner bäst. Inte heller går det att förbjuda användning av vissa drivmedel i äldre motorer eller fordon. Detta skulle i vissa fall kunna vara önskvärt, bland annat då det gäller användningen av alternativa drivmedel. På så sätt skulle t.ex. alkoholer och RME bara tillåtas i fordon som anpassats för dessa drivmedel, vilket i många fall skulle ha en ännu bättre inverkan på emissionsbilden samt även förslitning m.m. av motorerna.

Jag anser att dagens system med certifiering av motorer/fordon bör vidareutvecklas på så sätt att certifieringsdrivmedel tas fram för samtliga drivmedel som definieras i lagen om drivmedel, det vill säga såväl dieselolja och bensin som fossila och biobaserade alternativa drivmedel.

Likaså bör bilavgaslagen utvidgas till en motoravgaslag med möjlighet att ange emissionskrav för alla slags motorer. Emissionskraven bör för i bilavgaslagen angivna motorer/fordon kopplas till drift med ett eller flera bestämda drivmedel. Man kan här tänka sig olika emissionsnivåer beroende på drivmedlet i fråga. För att få köra en motor/fordon på ett eller flera olika drivmedel skall motorn/fordonet certifieras för dessa drivmedel. Det krävs då att tillverkaren kan visa att han vid drift med de drivmedel (certifieringsdrivmedel) för vilka han önskar använda motorn/fordonet uppfyller de krav som härför uppställts i motoravgaslagen.

Arbetet med att förändra och utvidga förordningen om motorbensin och bilavgaslagen bör åläggas lämplig myndighet eller för frågan tillsatt utredning.

Påverkan på motorer

Jag anser att de alternativa drivmedlen och då främst metanol men även etanol och i viss mån RME medför en ökad korrosion på motorer och distributionssystem. Detta problem kan lösas genom att utsatta delar ersätts med delar gjorda av resistent material. Så har i många fall skett. I t.ex. Brasilien används etanol sedan 20 år tillbaka i stor utsträckning till drift av fordon. I dag finns där cirka 4 miljoner fordon som kör på ren etanol och cirka 10 miljoner fordon som kör på en blandning av 22 % etanol i bensin. Detta talar enligt min uppfattning för att korrosion där inte längre kan vara ett stort problem.

Jag anser det viktigt att betona att olika drivmedel bara bör användas i de fordon för vilka tillverkaren godkännt detta. I annat fall gäller inte tillverkar- och emissionsgarantier. Vidare är risken stor för ökade emissioner då fordonet inte fullt ut är anpassat för det nya drivmedlet. Någon laglig möjlighet att styra drivmedel på detta sätt finns, som jag ovan redogjort för, inte.

Råvarupotential

Jag har i syfte att utröna storleken på råvarupotentialen för de av mig bedömda alternativa drivmedlen studerat ett flertal rapporter och betänkanden med inriktning mot denna fråga.

Den relativt eniga uppfattning som verkar finnas kring denna fråga är att råvarupotentialen är stor. Visserligen kan inte, med de uppskattningar som i dag görs, all drivmedelsförbrukning ersättas med

biobaserad sådan i synnerhet inte om även annan energiproduktion skall vara biobaserad. Sett i ett medellångt och kanske även relativt långt perspektiv finns enligt vad jag förstår inte heller en ambition till detta.

Min uppfattning är att man i Sverige, på relativt lång sikt, kommer att kunna ersätta dieselolja och bensin med biobaserade alternativa drivmedel i den utsträckning som rimligen kan bli aktuell, exempelvis den av KomKom till år 2010 föreslagna nivån på 15 % av all drivmedelsförbrukning.

För naturgas är råvarupotentialen i samma storleksordning som för råolja. Även för motorgas som antingen utvinns eller uppstår som en biprodukt vid raffinaderier är potentialen stor.

DME

Dimetyleter är ett alternativt drivmedel för dieselmotorer. Mycket tyder på att det är ett på många sätt bra drivmedel, inte minst då emissionsmässigt. Underlaget för att bedömma DME:s emissioner och påverkan på klimat, miljö och hälsa anser jag för bristfälligt för att räkna till ett förslag om en miljöklassning. Så fort ett fullödigt underlag finns framme bör även DME utvärderas och miljöklassas. Vidare bör i detta sammanhang stållning tas till eventuellt behov av skattenedsättning samt i så fall hur detta kan genomföras.

Introduktion av alternativa drivmedel

Skall av riksdagen uppsatta mål kunna nås krävs enligt min mening att långtgående åtgärder vidtas inom transportområdet. De alternativa drivmedlen erbjuder en avsevärd potential till reduktion av emissionerna av CO₂ och hälsopåverkande föroreningar. Jag anser det viktigt att Sverige genom en reduktion av drivmedelskatten gör det möjligt för alternativa drivmedel, som sett till påverkan på klimat, miljö och hälsa är bättre än dieselolja och bensin, att konkurrera med dessa. Möjligen med undantag för naturgas så kan inget av de av mig studerade alternativa drivmedlen på egen hand helt ersätta dieselolja och bensin. Sammantaget kan de dock utgöra en relativt stor andel av den totala drivmedelsförbrukningen. Jag anser det därför viktigt att Sverige inte koncentrerar sig på ett drivmedel i taget utan att vi istället så långt det är motiverat ur klimat-, miljö- och hälsosynpunkt går fram på bred front. En ensidig inriktning mot ett av de studerade alternativen tror jag också riskerar att befästa de i dag relativt höga produktionskostnaderna för

alternativa drivmedel.

Det är viktigt att Sverige utnyttjar de erfarenheter som finns kring frågan om introduktion av alternativa drivmedel i andra länder. Stor vikt bör t.ex. fästas vid att det efter en introduktion inte får uppstå brist på vare sig drivmedel eller för drivmedlet anpassade fordon. Likaså är tillgången på distributionssystem och starka intressenter/huvudmän viktig.

Det allra viktigaste torde dock vara att klara, tydliga och långsiktiga signaler ges av samhället vad gäller ekonomiska spelregler samt att dessa avses ligga fast under en längre period.

26.2 Förslag

Mot bakgrund av vad jag tidigare i betänkandet redogjort för samt de överväganden som redovisats ovan föreslår jag att regeringen föreslår riksdagen att en ny lag för drivmedel tillskapas. Lagen föreslås bli en renodlad miljölag. Till lagen om drivmedel bör de i dag i bilaga till lagen om kemiska produkter samt lagen om skatt på energi befintliga indelningen i miljöklasser för bensin respektive dieselloolja föras över. Differentiering av drivmedelskatten eller liknande åtgärder skall även fortsättningsvis finnas i lagen om skatt på energi.

Jag föreslår också att det fattas beslut om ett system för miljöklassning av alternativa drivmedel samt att det införs i lagen om drivmedel. Systemet för miljöklassning av alternativa drivmedel skall baseras på alternativa drivmedels påverkan på klimat, miljö och hälsa m.m. i jämförelse med dieselloolja och bensin. I bränslelagen skall alternativa drivmedel definieras. Vidare skall där uppräknas de alternativa drivmedel som inplaceras i miljöklassningssystemet samt anges kvalitetskrav för dessa drivmedel.

Svensk standard bör skyndsamt tas fram för de alternativa drivmedel där standard ännu inte föreligger.

Naturvårdsverket bör ges i uppdrag att skyndsamt och i samråd med allmänna standardiseringsgruppen samt berörda myndigheter och branschföreträdare ta fram förslag till kvalitetskrav för de av mig studerade alternativa drivmedlen. Kvalitetskraven bör utgå från svensk standard eller förslag till svensk standard.

Jag föreslår att miljöklassningssystemet för alternativa drivmedel utgörs av 3 klasser enligt nedan och med inplacering av de av mig studerade drivmedlen enligt nedan.

- * Till **MILJÖKLASS A** hör följande drivmedel vars samlade påverkan på klimat, miljö och hälsa är väsentligt lägre än motsvarande påverkan från dieselolja i miljöklass 1 och bensin i miljöklass 2.
 1. **Biogas** (i huvudsak metan av biologiskt ursprung)

- * Till **MILJÖKLASS B** hör följande drivmedel vars samlade påverkan på klimat, miljö och hälsa är lägre än motsvarande påverkan från dieselolja i miljöklass 1 och bensin i miljöklass 2.
 1. **Biobaserad metanol**
 2. **Biobaserad etanol**
 3. **Metyltertiärbutyleter (MTBE)**, framställd av biobaserad metanol
 4. **Etyltertiärbutyleter (ETBE)**, framställd av biobaserad etanol
 5. **Rapsmetylester (RME)**
 6. **Naturgas** (i huvudsak metan av fossilt ursprung)
 7. **Motorgas** (i stor utsträckning propan av fossilt ursprung)

- * Till **MILJÖKLASS C** hör följande drivmedel vars samlade påverkan på klimat, miljö är likvärdig med motsvarande påverkan från dieselolja i miljöklass 1 och bensin i miljöklass 2.
 1. **Fossilbaserad metanol**
 2. **Fossilbaserad etanol**
 3. **Metyltertiärbutyleter**, framställd av fossilbaserad metanol
 4. **Etyltertiärbutyleter**, framställd av fossilbaserad etanol.

Det är min uppfattning, utgående från de kunskaper som finns i dag, att inplaceringen av de vätskeformiga alternativa drivmedlen bör vara relevant i 8 till 10 år. För de gasformiga drivmedlen bör inplaceringen vara relevant i ytterligare 4 till 5 år det vill säga totalt 12 till 15 år.

Jag föreslår vidare att för blandningar av upp till 5 % RME eller 15 % etanol i dieselolja skall miljöklassningen vad gäller slutkokpunkten respektive begynnelsekokpunkten vid 95 % destillationsrest bedömas utgående från blandningskomponenternas egenskaper och inte utgående från blandningen som helhet. Med andra ord är det t.ex. dieseloljans slut- och begynnelsekokpunkt före inblandningen som i detta avseende skall vara avgörande för miljöklassningen av dieseloljedelen av blandningen.

Jag anser att miljöklassningen av drivmedel på sikt bör utformas som ett gemensamt klassningssystem för samtliga drivmedel. Systemet skall utgå från drivmedlens samlade påverkan på klimat, miljö och hälsa m.m. Vidare bör till detta system knytas en skattedifferentiering som utgår

från de samhällsekonomiska kostnader som drivmedlens emissioner m.m. ger upphov till. Jag föreslår att regeringen ger lämpliga myndigheter ett eller flera uppdrag att utreda denna fråga och lämna förslag till nya system för miljöklassning och skattedifferentiering av samtliga drivmedel. Alternativt kan uppdraget ges en för frågan speciellt tillsatt utredning.

Jag föreslår vidare att en metod tas fram för att utvärdera hur rena drivmedel och blandningar av drivmedel påverkar klimat, miljö och hälsa m.m. De arbeten med dessa frågor som jag tidigare redovisat, värdingsmatris för drivmedel, provmetoder och emissioner vid drift med alternativa drivmedel bör enligt min uppfattning tillsammans med underlag och kunskaper på Naturvårdsverket, Kommunikationsforskningsberedningen och Motortestcenter kunna utvecklas för att skapa en bra metod för värdering av drivmedel. Ett uppdrag med denna innebörd bör läggas på någon av ovan angivna myndigheter.

Skall de av riksdagen satta miljömålen kunna uppnås krävs bitvis långtgående åtgärder inom värdtrafiksektorn. Skall målen vad gäller minskade emissioner av CO₂ och emissioner med påverkan på hälsa kunna minskas anser jag att alternativa drivmedel i stor omfattning måste ersätta dieselolja och bensin. För att så skall kunna ske krävs att de primärssigt kan konkurrera med dieselolja och bensin i konsumentledet. Samtliga av mig studerade alternativa drivmedel är dyrare att producera och ofta även dyrare att distribuera än vad fallet är för dieselolja och bensin. Skall de kunna konkurrera med dieselolja och bensin krävs att de åtminstone inledningsvis kompenseras för denna merkostnad.

Jag föreslår att de biobaserade drivmedlen helt befrias från CO₂-skatt då deras emissioner av CO₂ inte utgör ett nettotillskott till den totala CO₂-balansen. För biobaserad MTBE och ETBE avser detta den delen av respektive eter som härrör från biobaserad metanol eller etanol. Jag föreslår vidare att biogas, biobaserad metanol och etanol samt RME inledningsvis befrias från energiskatt. Även MTBE och ETBE framställda av biobaserade alkoholer bör för den del som härrör från alkoholen befrias från energiskatt. Naturgas och motorgas bör medges en 60 till 70 procentig nedsättning av energiskatten.

Vidare föreslår jag att blandningar av upp till 5 % RME i dieselolja, 15 % etanol i dieselolja, vad gäller slut och begynnelsekokpunkt vid 95 % destillationsrest, beskattas utgående från blandningskomponenternas egenskaper och inte utgående från blandningen som helhet. Vidare skall biobaserad etanol, metanol, ETBE och MTBE som inblandas i bensin befrias från CO₂-skatt samt beskattas enligt vad som ovan framförts beträffande de rena produkterna etanol, metanol, MTBE och

ETBE.

Skattenedsättningen för de biobaserade vätskeformiga drivmedlen bör tillsvidare genomföras såsom tidsbegränsade pilotprojektsundantag (artikel 8.2d i EU:s mineraloljedirektiv. Utgående från dagens beräkningar anser jag att tiden för dispenserna bör kunna sättas till 8 till 10 år med omprövning av storleken på skattenedsättningen ungefär vart annat år.

För biogas finns redan vad gäller nivån på drivmedelsskatten ett undantag med hänvisning till artikel 8.4 i EU:s mineraloljedirektiv.

Skattenedsättningarna om 60–70 % för naturgas och motorgas bör kunna göras genom att minimiskattenivån ej underskrids. Om detta inte är möjligt bör undantag genomföras med hänvisning till artikel 8.4 i mineraloljedirektivet.

Skattereduktionen för inblandning av RME och etanol i dieselolja bör tillsvidare genomföras såsom tidsbegränsade pilotprojektsundantag. För inblandning av RME bör dispenserna enligt min uppfattning kunna sättas till cirka fem år. För inblandning av etanol bör dispenserna inledningsvis bara avse cirka ett och ett halvt år. För inblandning av metanol, etanol, MTBE och ETBE i bensin bör pilotprojektsundantag tillämpas med en dispensid på upp till fem år.

Slutligen anser jag att förordningen om motorbensin och bilavgaslagen utvecklas till en förordning om motordrivmedel och en motoravgaslag. Arbetet med att förändra och utvidga förordningen om motorbensin och bilavgaslagen samt lämna författningsförslag i den delen bör åläggas lämplig myndighet eller för frågan tillsatt utredning.

27 Konsekvenser av förslagen

Min sammanfattande slutsats

En introduktion av alternativa drivmedel i den omfattning som kan bli fallet av den av mig föreslagna miljöklassningen och skattedifferentieringen medför inga negativa konsekvenser för statsfinanserna. Detta under förutsättning att den av KomKom föreslagna höjningen av koldioxidskatten genomförs.

27.1 Ekonomiska konsekvenser

27.1.1 Samhällesekonomiska och statsfinansiella konsekvenser

De samhällesekonomiska och statsfinansiella konsekvenserna av mina förslag är i hög grad beroende på i vilken utsträckning alternativa drivmedel verkligen kommer att ersätta dieselolja och bensin.

Kommunikationskommittén (KomKom) har i sitt delbetänkande, Ny kurs i trafikpolitiken (SOU 1996:26) angett att 15 %, räknat på energiinnehållet, av dagens förbrukning av drivmedel måste ersättas med biodrivmedel fram till år 2010, om de i MaTs-arbetet uppsatta målen för reduktion av CO₂-emissionerna till år 2020 skall kunna uppnås. KomKom har där efter uppdragit åt Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) och NUTEK att ta fram en introduktionsplan för detta mål. Med denna som grund har där efter SIKA gjort beräkningar av de samhällesekonomiska och statsfinansiella kostnaderna. I myndigheternas rapport till KomKom redovisas kostnaderna för tre scenarios enligt följande:

SCENARIO 1: Snabb introduktion utan kontrollstation.

Kostnaden för produktion och distribution av etanol ligger under hela perioden fram till år 2010 på en konstant nivå och motsvarar kostnadsnivån för bästa teknik i dag. Kostnaden för tillförsel av bensin och dieselolja antas vara oförändrad under perioden.

Styrmedel

- * Befrielse från CO₂-skatt för hela perioden 1997 till år 2010.
- * Momsbefrielse för etanol som drivmedel under hela perioden år 1997 till år 2010.
- * Energiskatten för etanol höjs successivt från 0 kr per liter år 1997 till 1,50 kr per liter år 2010.
- * Subvention för nyanskaffning av FFV-bilar som kompenserar köparen för hela merkostnaden. År 1998 beräknas denna subvention uppgå till 7000 kr. per fordon för att successivt trappas ned till 0 kr år 2010.
- * Subvention för nyanskaffning av tunga fordon som kompenserar köparen för hela merkostnaden. Denna subvention beräknas uppgå till i genomsnitt 30 000 kronor per fordon år 1998 för att år 2010 vara 15 000 kronor per fordon.

SIKA har med dessa förutsättningar gjort två beräkningar varvid den ena grundar sig på dagens värdering av CO₂-emissionerna (CO₂-skatten) medan den andra grundar sig på den av KomKom föreslagna nivån för år 2020, det vill säga 2,70 kr per liter bensin och 3,11 kr per liter diesel.

Resultatet av beräkningarna redovisas i nedanstående tabell.

Tabell 27.1 Sammanfattning av samhällsekonomiskt och statsfinansiellt utfall av scenario 1 vid två olika värderingar av CO₂-emissionerna

Värderingsgrund för CO ₂	Totalt samhällsekonomiskt utfall nuvärde 96–2010 (miljarder kronor)	Därav: värdet av CO ₂ -reduktionen; nuvärde 96–2010 (miljarder kronor)	Akkumulerat statsfinansiellt utfall för 1996–2010 (miljarder kronor)
Nuvarande värdering enligt KomKom:s beräkning för år 2020	-19	+2,5	-26
KomKom:s beräkning för år 2020	-13	+7,6	-26

SCENARIO 2: Snabb introduktion med kontrollstation år 2002.

I detta scenario utgår man från att en introduktion efter år 2002 bara genomförs under förutsättning att produktionskostnaden för etanol inte får vara större än summan av produktionskostnaden för fossilt drivmedel med samma energiinnehåll. Vidare antas bland annat en högre subventionering av FFV-fordon.

Styrmedel

- * Befrielse från CO₂-skatt för hela perioden 1997 till år 2010.
- * Momsbefrielse för etanol som drivmedel för perioden 1997 till år 2001 och därefter ordinarie moms.
- * Energiskatten för etanol trappas successivt upp från 0 kr per liter 1997 till 2,50 kr per liter år 2010.
- * Subvention av nyanskaffning av FFV-fordon som kompenserar köparen för hela merkostnaden. År 1998 beräknas denna subvention uppgå till 7 000 kronor per inköpt FFV-bil för att sedan successivt sänkas till 5 000 kronor år 2010.
- * Förutsättningarna för subvention av tunga fordon är samma som i scenario 1.

Även här görs två beräkningar beroende på värderingen av CO₂-emissionerna.

Resultatet av beräkningarna redovisas i nuvärde i nedanstående tabell.

Tabell 27.2 Sammanfattning av samhällsekonomiskt och statsfinansiellt utfall av scenario 2 vid två olika värderingar av CO₂-emissionerna

Princip för värdering av CO ₂	Antagen produktionskostnad för etanol	Samhälls-ekonomiskt nuvärde (miljarder kr)	Årlig samhälls-ekonomisk kostnad (mdr kr/år)	Ackumulerat statsfinansiellt utfall (mdr kronor)
1) CO ₂ -värde som överensstämmer med dagens CO ₂ -skatt	0,64	-3,0	-0,32	-6
2) CO ₂ -värde som överensstämmer med CO ₂ -skatten enligt Komkom:s beräkningsföresättningar år 2010	1,83	-4,0	-0,43	-14

SCENARIO 3: Senarelagd introduktion.

Detta scenario innebär att man fullföljer och vidareutvecklar pågående FoU men inte via staten stöder någon introduktion i större skala före kontrollstationen år 2002.

Utmärkande för strategin är bland annat:

- * Fortsatt FoU fram till en kontrollstation år 2002.
- * Först efter kontrollstationen avgörs den exakta sammansättningen av en eventuell framtida mer omfattande introduktion.
- * Fram till kontrollstationen föresätts skattebefrielse för motoralkoholer och andra drivmedel baserade på förnyelsebara råvaror.

Som grund för översiktliga beräkningar av de samhällsekonomiska kostnaderna samt det statsfinansiella utfallet för denna strategi har följande beräkningsantaganden använts:

- * Produktionskostnaden för etanol antas vara 1,8 kr per liter år 2003.
- * Råoljepriset antas stiga på så sätt att bensin- och dieseloljepriset stiger med 1 kr per år fram till år 2020.
- * Introduktionen av biobaserade drivmedel påbörjas år 2003 och pågår fram till år 2020.
- * Å 2020 antas biobränslevolymen motsvara 0,7 miljoner M3 fossila drivmedel (drygt 8 % av den av KomKom antagna totala förbrukningen år 2005).
- * De biobaserade drivmedlen antas huvudsakligen användas i FFV-fordon, genom låginblandning i bensin samt även en betydande användning i tunga fordon.

Det samhällsekonomiska utfallet har bestämts utgående från bland annat koldioxidvärdningen (2,70 till 0,86 kr per liter bensin) och utbytesfaktorerna för biobränslen i relation till fossila drivmedel (1,3 till 1,5). Nuvärdet för de samhällsekonomiska utfallet varierar däremot i intervallet +1,8 till -2,0 miljarder kronor. Det ackumulerade statsfinansiella utfallet från år 2003 till år 2020 varierar under dessa förutsättningar mellan -5 och -7 miljarder kronor.

Som synes blir en 15 procentig introduktion till år 2010 mycket dyr sett till såväl samhällsekonomiska kostnader som det statsfinansiella utfallet. För scenariot 2 minskar kostnaderna något och ännu mer för scenario 3, där tiden för en introduktion förlängs till år 2020 och mängden biodrivmedel begränsas till drygt 8 % av den totala förbrukningen.

För att uppnå målet 15 % har man dock varit tvungen att utgå från betydligt kraftigare styrmedel än vad jag har föreslagit, som t.ex helt eller delvis slopad moms samt subventioner till fordonsinköp. Jag är något tveksam till vissa av antagandena i dessa beräkningar. Bland annat har jag svårt att förstå att en sänkning av drivmedelskatten för etanol, efter det att CO₂ skatten höjts med 2,70 kr per liter bensin, redovisas som ett skattebortfall. I verkligheten har ju den redan höjda CO₂-skatten inneburit en avsevärt ökad intäkt för staten. En höjning av CO₂-skatten på 1,84 kr per liter bensin (0,86 till 2,7 kr per liter) och 2,05 kr per liter dieselolja (1,05 till 3,1 kr) torde för en årlig drivmedelsförbrukning på 5,7 miljarder liter bensin och 3,1 miljarder liter dieselolja medföra en ökad skatteintäkt på cirka 16,9 miljarder kronor per år. Om den minskning av drivmedelsförbrukningen som KomKom förutsatt från 0,92 liter per mil till 0,63 liter per mil år 2005 blir verklighet (bland annat

på grund av den höjda CO₂-skatten), blir intäkten av den höjda CO₂-skatten i stället cirka 11,5 miljarder kr per år. Om vidare etanol skattebefrias och ersätter cirka 15 % av den totala drivmedelsförbrukningen med en ett uppskattat medelvärde på drivmedelskatten (energiskatt plus CO₂-skatt) på cirka 5,50 kr per liter medför det ett skattebortfall på cirka 7,3 miljarder kronor. Sammanlagt medför detta att intäkten för detta år minskar till 4,2 miljarder kronor, vilket trots allt är en stor pluspost.

Mot bakgrund av att jag inte föreslagit lika kraftiga styrmedel bör inte storleken på en introduktion bli lika omfattande under samma tid. Om man som ett råkne exempel antar att 6 % av dieseloljeanvändningen har ersatts av RME och etanol år 2005 samt att 4 % av bensinförbrukningen ersatts med ETBE, etanol och biogas blir den totala andelen biobaserade drivmedel knappt 5 % av den totala användningen. Samtidigt förutsätts enligt KomKom en minskning av drivmedelsförbrukningen från 0,92 liter per mil till 0,63 liter per mil år 2005. Därmed har förbrukningen av bensin och dieselolja minskat till 5,47 respektive 2,91 miljarder liter per år. Om etanol, RME och biogas befrias från såväl CO₂-skatt som energiskatt och ETBE befrias från såväl CO₂-skatt och energiskatt för den del som kommer från biobaserad etanol blir det totala skattebortfallet 2,15 miljarder kr. Detta bygger på ett uppskattat medelvärde på drivmedelskatten (energiskatt plus CO₂-skatt) på cirka 5,50 kr per liter i dagens penningvärde. Om CO₂-skatten för drivmedel höjs med 10 öre per år från och med 1998 kommer detta år 2005 att resultera i en ökning av CO₂-skatten med 0,8 kr per liter och en ökad skatteintäkt på cirka 6,7 miljarder kr. Detta innebär totalt sett en ökad skatteintäkt på cirka 4,6 miljarder kronor.

Om det i stället för etanol, ETBE, RME och biogas är naturgas som ersätter bensin blir skattebortfallet mindre, och den totala intäkten större, (förutsatt att naturgas i enlighet med mina förslag dels påläggs en CO₂-skatt dels bara medges en 60 till 70 procentig nedsättning av energiskatten).

Mot bakgrund av ovan redovisade siffror är det min bedömning att de av mig föreslagna åtgärderna, under förutsättning att drivmedelsskatten (CO₂-skatten) höjs för dieselolja och bensin, inte kommer att medföra några negativa konsekvenser för statsfinanserna. Går staten, som i förslaget från KFB och NUTEK in och kompenserar merkostnaden för fordon m.m. blir naturligtvis utfallet ett annat. Jag anser dock inte att det ingår i mitt uppdrag att föreslå en sådan strategi. Mina beräkningar grundar sig enbart på att de alternativa drivmedlen görs prismässigt konkurrenskraftiga med dieselolja och bensin.

Skall en introduktion leda till de mål som KomKom föreslagit är det

dock min uppfattning av merkostnaden för fordon inledningsvis måste kompenseras av stat, kommun eller annan berörd intressent. Detta gäller i första hand gasdrivna fordon där merkostnaden främst för tunga fordon är mycket hög. Att merkostnaden för drivmedelsflexibla bilar (FFV-fordon) skulle behöva kompenseras är jag dock tveksam till. Min bedömning är att de konsumenterna som är beredda att köpa denna typ av fordon oftast är beredda att betala en mindre merkostnad (0 till 7 000 kronor). Man kan också anta att tillverkarna av dessa fordon på samma sätt som i USA är beredda att sälja dessa bilar till samma pris som för de bensindrivna modellerna, bland annat beroende på prisiv PR.

Sysselsättning

Förutom det jag ovan redogjort för kommer en inhemsk produktion av exempelvis etanol, RME och biogas att innebära en mång arbetstillfällen vid såväl uppförande av produktionsanläggningar som vid produktion av både råvara och det färdiga drivmedlet. Den fördel som nya arbetstillfällen medför har inte beaktats i SIKAS beräkningar för den av KFB och NUTEK föreslagna introduktionsstrategin.

Lantmännen har låtit LRF beräkna de samlade samhällsekonomiska effekterna av uppförandet och driften av dels en anläggning för produktion av 50 000 m³ etanol per år dels en anläggning för produktion av 34 000 m³ RME per år,¹⁸. I dessa arbeten har även sysselsättningseffekterna beaktats. Av rapporterna framgår att byggandet av RME-fabriken och etanolfabriken, direkt och indirekt, beräknas ge sysselsättning motsvarande 120 respektive 820 årsarbeten. Därrefter beräknas drift av fabrik samt odling, transport m.m. ge sysselsättning å 360 respektive 770 personer. Vid en större introduktion av alternativa drivmedel kommer således antalet arbetstillfällen knutna till produktionen av drivmedlen att vara mycket stort. Av rapporterna framgår vidare att de totala statsfinansiella effekterna vid en skattebefrielse för etanol och RME bedöms till en intäkt på 14 respektive 26 miljoner kronor per år beroende på minskad arbetslöshet.

Det kan diskuteras om det vid produktion av alternativa drivmedel verkligen är frågan om nya arbetstillfällen eller om det i stället är en omfördelning av arbetskraft inom landet. Min uppfattning är att det delvis rör sig om nya arbetstillfällen. Detta grundar jag bland annat på att exempelvis anläggningar för produktion av etanol från skogsråvara kommer att vara relativt små. Anledningen till detta är att de måste ligga nära råvaran så att inte långa transportvägar skapas (maximalt cirka 10 mil, annars påverkas lönsamheten för mycket). Anläggningarna

kommer då att i mycket stor utsträckning att finnas ute på landsbygden och ofta i länder som har problem med avflyttning och brist på arbetstillfällen.

Emissioner

Det förefaller mig odiskutabelt att minskade emissioner medför en minskad påverkan och därmed mindre kostnader för samhället.

Vare sig SIK eller LRF har i beräkningarna kostnadsmässigt tagit hänsyn till minskningen av andra emissioner än CO₂. Användningen av alkoholer minskar exempelvis emissionerna av kväveoxider, partiklar och PAH främst vid användning i tunga fordon. Även om många andra emissioner, och då kanske främst de icke reglerade inte har åsatts någon skatt eller liknande styrmedel medför emissionerna av dem i många fall påtagliga kostnader för staten i form av påverkan på miljö och hälsa. Denna kostnad kan bland annat relateras till en ökad andel sjukdomar (vårdkostnader m.m.) och ett ökat antal dödsfall. Det är idag svårt att göra uppskattningar av kostnaderna för påverkan på klimat och miljö. Beträffande påverkan på miljö talar man i vissa sammanhang om en ackumulerad miljöskuld. I bland värdas den utgående från kostnaden att återställa vår miljö till "ursprungligt" skick. De skatter som vi idag har på vissa emissioner motsvarar enligt min uppfattning inte de verkliga kostnaderna för sådan påverkan. Detta har jag bland annat tagit upp i kapitlen 18, 19 och 20 vad gäller CO₂.

Vidare bör de fördelar som en inhemsk produktion innebär sett till handelsbalans och importberoende beaktas.

Slutsatser

Sammantaget anser jag att det, sett till främst de statsfinansiella effekterna, innebär en fördel med en inhemsk produktion av drivmedel, även om de befrias från eller medges nedsättning av drivmedelsskatten. Även om de alternativa drivmedlen inledningsvis måste importeras torde inte statsfinanserna påverkas negativt. Då bortfaller dock de fördelar som ökad sysselsättning och minskat importberoende utgör. Ovan redovisade bedömningar förutsätter en höjning av CO₂-skatten för fossila drivmedel, t.ex. enligt KomKom:s förslag.

27.1.2 Privatekonomiska konsekvenser

Drivmedelspriset för alternativa drivmedel kommer inte nämnvärt att skilja sig från priset på dieselolja och bensin om mina förslag till nedsättning av drivmedelskatten för alternativa drivmedel genomförs. Därmed kommer priset på drivmedel att öka om KomKom:s förslag till höjning av CO₂-skatten genomförs. Detta kommer att innebära att en introduktion av alternativa drivmedel medför en högre kostnad för transporter.

Vad beträffar de ökade kostnaderna för fordon som kan köra på alternativa drivmedel är de redan i dag relativt blygsamma för personbilar drivna med vätskeformiga drivmedel. Merkostnaden för en dieseldriven personbil som kan köra på RME är några tusen kronor. Det är inte ens säkert att tillverkaren väntar att ta ut någon merkostnad för personbilar drivna på RME eller etanol. Så är i dag fallet i USA vad gäller bränsleflexibla fordon som kan köra på både alkohol och bensin. Merkostnaden för en personbil är i dag cirka 8 000 kronor men vid försäljning tas samma pris ut som för en vanlig bensindriven bil.

Merkostnaden för gasdrivna personbilar är högre, cirka 20 000 till 40 000 kronor per fordon. Här kan det inte uteslutas att det krävs någon form av subvention för att sådan fordon skall efterfrågas. Under en inledande period kommer dock enligt min uppfattning gasdrift att i första hand användas i fordonsflottor av olika slag och då oftast tunga fordon. Bland annat därför att tankningsstationen för allmänheten kommer att vara ytterst få. I stationen kan man anta att tankningsstationen kommer att lägga i anslutning till företag eller liknande som har fordonsflottor där fordonen varje kväll återvänds till samma utgångspunkt, t.ex lokaltrafik, renhållningverk större transport och service företag m.m.

27.1.3 Företagsekonomiska konsekvenser

Jag bedömer de företagsekonomiska konsekvenserna av en introduktion av alternativa drivmedel, i den mån de är negativa, som relativt överkomliga. De höjda skatterna för dieselolja och bensin medför på samma sätt som för privatpersoner en ökad kostnad för transporterna. Dock bör man komma ihåg att en höjning av CO₂-skatten redan föreslagits av KomKom för att minska användningen av fossila drivmedel.

Vad gäller merkostnaden för tunga fordon kan den uppskattas till uppemot 100 000 kronor för en etanol driven buss samt upp till 300 000 kronor för en gasdriven (biogas eller naturgas) buss. Denna merkostnad för gasdrivna fordon kommer som jag bedömer det att i första hand

belasta kommuner, företag och statliga verk m.m. som har större möjlighet att bära sådan merkostnader och även fördela dem på ett annat sätt. Vidare bör användningen av alternativa drivmedel i viss mån kunna komma att användas i PR-syfte.

Som jag redan anfört är det dock min uppfattning att merkostnaden för främst tunga fordon inledningsvis måste kompenseras av stat, kommun eller annan berörd intressent, om den av KomKom angivna nivån för biodrivmedel, på 15 % skall kunna uppnås. Det finns därutöver även andra lokala miljömål som kan vara en grund för en kompensation för dessa merkostnader.

För de företag som antingen producerar råvara för produktion av alternativa drivmedel eller företag som producerar alternativa drivmedel samt företag som transporterar såväl råvara som drivmedel innebär en större introduktion av alternativa drivmedel en större efterfrågan, vilket rimligtvis bör vara positivt ur företagsekonomisk synpunkt.

För bil och motortillverkare kan den situation uppstå att man känner sig tvingade att tillverka fordon för alternativa drivmedel men inte fullt ut kan ta ut merkostnaden av kunden. Jag tror dock att många tillverkare är beredda att åtminstone inledningsvis göra detta, trots att det kanske innebär en på kort sikt något reducerad vinst. Detta för att för att så långt möjligt behålla sin kundkrets, samtidigt som man även får en ur miljösynpunkt positiv profil. Detta kan också på lite längre sikt bidra till att man vinner nya kunder och ökar sina marknadsandelar. Likaså torde det vara en fördel att vara med från "starten" och utveckla teknik för drift med alternativa drivmedel m.m. På så sätt får man ett försprång till de konkurrenter som valt att inte etablera sig på denna marknad, då försäljningen av fordon drivna med alternativa drivmedel börjar att öka.

27.2 Regionalpolitiska konsekvenser

Sett till de regionalpolitiska konsekvenserna bör en produktion av exempelvis etanol från bioråvara medföra positiva effekter på grund av en möjlighet till nya arbetstillfällen, se kapitel 27.1.1. Detsamma torde gälla för såväl ETBE och RME som för biogas.

Det ökade priset på dieselolja och bensen, som KomKom föreslagit, kommer naturligtvis att medföra en ökad kostnad för transporter. I glesbygdregioner där människor i allmänhet saknar en utbyggd kollektivtrafik och därför måste ha bilar för att kunna förflytta sig, exempelvis till arbetsplatser, kommer detta att innebära ökade kostnader. Detta är dock, inte en fråga som i första hand är knuten till mina förslag utan till KomKom:s förslag om en ökad CO₂-skatt. KomKom har i sitt

delbetänkande skrivit att "det torde behövas någon form av kompensation för dem vars boende gör att de har långa arbetsresor". Kom Kom skriver vidare att "om det skulle visa sig att bränsleprishöjningen skulle få oacceptabla fördelningseffekter till nackdel för glesbyggnaden bör dessa effekter kompenseras genom åtgärder inom ramen för regionalpolitiken i vid mening".

27.3 Jämförda ländhetspolitiska konsekvenser

Jag bedömer att de av mig föreslagna åtgärderna inte har någon påverkan på jämfördheten i landet.

28 Författningskommentarer

1 §

I den inledande bestämmelsen anges att lagen är tillämplig på bränslen, både i ren form eller i blandning med andra produkter. Med andra produkter avses bland annat etrar, som inte ensamt kan användas som bränsle utan är att betrakta som en bränslekomponent vid inblandning i andra bränslen. Benämningen bränsle är inte närmare definierad i den nuvarande lagstiftningen, utan definieras genom sitt användningsområde. Här anges att de skall vara avsedda att användas för drift av motordrivna fordon (drivmedel). Motordrivna fordon är definierade i fordonskungörelsen (1972:595).

2 §

I paragrafen anges att tillverkaren och den som yrkesmässigt för in bränsle till Sverige får dela in och tillhandahålla bränslen i de miljöklasser som anges i lagen. Bestämmelsen motsvarar delvis 6 a § lagen om kemiska produkter. Begreppet importör har dock bytts ut, eftersom det har en bestämd betydelse enligt lagen om skatt på energi. I andra meningen anges att bränslen skall uppfylla de krav som gäller för miljöklassen. I den delen är bestämmelsen ny. Stadgandet innebär alltså att indelningen i miljöklasser är frivilligt, men att om miljöklassning görs så skall kraven uppfyllas. Om så inte sker, får det beträffande dieselolja m.m. samt bensin konsekvenser för beskattningen. Detta är däremot inte fallet beträffande de alternativa bränslena.

3 §

Bestämmelsen innehåller vissa definitioner. Dieselolja definieras på visst sätt eftersom enligt LSE inte bara dieselbrännolja utan även andra oljeprodukter miljöklassas. Motsvarande bestämmelse görs beträffande bensin.

Bestämmelsen innehåller också en definition av vad som avses med alternativa drivmedel, nämligen sådana drivmedel som ersätter bensin

och dieselolja, dvs. de konventionella drivmedlen. Både fossila och förnyelsebara (biobaserade) bränslen omfattas. Dessa är också definierade på så sätt att det anges att de huvudsakligen har framställts av det ena eller det andra. Biologisk råvara kan härledas från såväl växt- som djurriket. Strängt taget utgörs skillnaden mellan de biobaserade och fossila bränslena bara av åldern på råvaran. Några tillämpningsproblem torde inte uppkomma, varför åldern inte specificerats i lagtexten.

4 §

Första stycket innehåller en erinran om att miljöbalkens bestämmelser tillämpas på bränslen. Detta torde innebära att t. ex. att de allmänna aktsamhetsreglerna är tillämpliga på hanteringen av bränslen.

Andra stycket innehåller en hänvisning till LSE. Beteckningar som används i LSE har samma betydelse i lagen om drivmedel. Därmed omfattas även beteckningen motordrivna fordon t. ex.

5 §

Andra stycket motsvaras av 2 kap. 5 § LSE. Redaktionellt har en ändring gjorts så att specifikationerna i stycket har uppställts i tabellform, för att bättre överensstämma med reglerna för bensin och för att öka läsbarheten. Kokintervallet beskrivs i stycket som begynnelsekokpunkt med angivande av minimum- och maximumgradtal.

Andra punkten, som utgör kraven för miljöklass 3 är negativt bestämd på så sätt att övriga oljeprodukter hör till den miljöklassen, dvs. sådana som inte uppfyller kraven för de andra klasserna.

6 §

Kraven för bensin motsvaras av bilagan till LKP, i dess lydelse från den 1 januari 1997, vari således ingår den nya klassificeringen av alkylatbensin (kategori 2 c).

7 §

Paragrafen har ingen motsvarighet i dagens lagstiftning. De alternativa drivmedlen delas enligt bestämmelsen in i tre olika klasser och jämförs med de bästa klasserna för dieselolja m.m. samt bensin. I den delen utgör bestämmelsen en miljödeklaration. Till skillnad från de traditionella bränslena anges alltså inte olika kvaliteter av samma bränsle. Bestämmelsen har heller ingen direkt koppling till skattelagstiftningen. Även de alternativa drivmedlen beskattas enligt reglerna i LSE. För att uppnå en större fasthet i regelsystemet bör kvalitetskrav och andra parametrar specificeras i bestämmelsen. Eftersom bestämmelsen innebär ett annat slags miljöklassning än för bensin och diesel har bokstavbe-

teckningarna A - C används, där A betecknar den klass som är bäst från miljö- och hälsosynpunkt. Uppräkningarna av drivmedel i klasserna B och C innebär ingen värdering av dessa inom klassen.

8 §

Paragraferna innehåller de grundläggande reglerna om att tillsyn över efterlevnaden av lagen utövas av den eller de myndigheter som regeringen bestämmer och att tillsynsmyndigheten får ta ut avgifter för sin tillsyn och kontroll. Avgifter får naturligtvis inte tas ut för kontroller av att rätt skatt betalats. Tredje stycket innehåller en bestämmelse om att 23 - 24 kap. miljöbalken är tillämplig vad gäller tillsyn och avgifter.

9 §

Paragrafen innehåller bestämmelser om överklagande, som får ske till allmän förvaltningsdomstol.

Ikraftträdande

Ikraftträdande torde tidigast kunna ske den 1 januari 1998 (tidpunkten för miljöbalkens ikraftträdande).

Särskilt yttrande

Särskilt yttrande av sakkunniga Susanne Åkerfeldt

Idag sker en differentiering av energiskatten på bensin och på högbeskattnad olja beroende på till vilken miljöklass bränslet hänförs. Kraven för de olika miljöklasserna avseende oljeprodukter finns i 2 kap. 5 § lagen (1994:1776) om skatt på energi, LSE, medan kraven för miljöklass 2 och 3 för bensin är införda i bilagan till lagen (1985:426) om kemiska produkter, LKP. Utredningen föreslår att regleringen av miljöklassningen för såväl bensin som högbeskattnade oljor förs över till en ny lag om miljöklassning av drivmedel. Enligt förslaget skall även regler om miljöklassning av alternativa drivmedel införas i den nya lagen.

Jag anser för egen del att den av utredningen valda lösningen är olämplig. Vad först gäller den idag befintliga miljöklassningen avseende fossila drivmedel, vill jag särskilt peka på följande omständigheter.

Miljöklassningsreglerna är i praktiken endast av betydelse i den mån de kopplas till användningen av ekonomiska styrmedel. Redan av den anledningen talar starkt skäl för att reglerna skall finnas i skattelagstiftningen. Vidare kan önskemålet att miljöklassningen skall tjäna som en generell vägledning för konsumenternas val av drivmedel i minst lika hög grad tillgodoses genom att miljöklassningen återfinns i skattelagstiftningen. Detta innebär att man i samma lag kan finna såväl kriterierna för miljöklasserna som vilka skattemässiga fördelar som statmakterna ansett vara befogade att knyta till de bästse miljöklasserna.

Reglerna om vilka krav som ställs på bränslen för att dessa skall hänföras till en viss miljöklass är således av avgörande betydelse för beskattningen. Energibeskattningen har under lång tid varit föremål för

betydande förändringar, vilket lett till att lagregleringen komplicerats och blivit svåröverskådlig. I samband med att energibeskattningen anpassades till gemenskapsrätten gjordes också en författningsteknisk och språklig översyn av lagstiftningen. Resultatet blev en ny lag om skatt på energi (LSE), som trädde i kraft den 1 januari 1995 och ersatte fem separata skattelagar på området. Genom LSE har således i princip samtliga regler som rör beskattningen av energi samlats i en lag, vilket inneburit en betydligt högre grad av överskådlighet och enkelhet än tidigare. Förändringen har också upplevts som positiv av de skattskyldiga och andra som hanterar den aktuella lagstiftningen.

Om utredningens förslag genomförs kommer energiskattelagstiftningen åter att vara splittrad i flera författningar, vilket i hög grad försvårar tillgängligheten av de aktuella reglerna. Jag hävdar därför, i motsats till utredningen, att överförandet av miljöklassningsreglerna för dieselbränslen från LSE till en ny drivmedelslag motverkar de intentioner om förenkling och tillgänglighet som under senare år genomsyrat arbetet med ny lagstiftning. Följaktligen anser jag att en lösning av en skattelag där skall kunna läsa ut vilken skatt som belastar en viss produkt, utan att samtidigt måste söka sig till lagstiftning inom ett annat område för att finna vissa nödvändiga upplysningar. Jag anser alltså att reglerna om miljöklassning av dieselbränslen och liknande produkter bör finnas kvar i LSE. Förenklingsskäl talar starkt för att även bestämmelserna om miljöklassning av bensen bör överföras till den lagen.

Det bör framhållas att reglerna om beskattning av dieselbränslen och andra oljeprodukter i LSE är uppbyggda på ett sätt som gör det mycket svårt - för att inte säga omöjligt - att självständigt utanför LSE ange vilka bränslen som skall omfattas av miljöklassningen och samtidigt i skattelagen åstadkomma en riktig beskattning. Detta visar sig också i det av utredningen lämnade förslaget till ny drivmedelslag, där man nödgats definiera dieselolja som bränslen som avses i ett visst lagrum i LSE. Utredningen har inte heller lämnat något förslag till vilka förändringar i LSE som skulle behövas till följd av den nya drivmedelslagen. Vidare omfattar den föreslagna drivmedelslagen bränslen som är avsedda att användas för ett visst ändamål, nämligen drift av motordrivna fordon. Skatt enligt LSE tas däremot, vad gäller de miljöklassade bränsleslagen (dvs. bensen och dieselbränslen), ut oberoende av bränslets användningsområde. Anledningen till detta är främst att olja för uppvärmning respektive fordonsdrift i princip är identiska produkter och att den skattskyldige, som i många fall inte själv förbrukar bränslet, därför saknar vetskap om för vilket ändamål den slutlige förbrukaren avser att använda bränslet. Motsvarande gäller för bensen.

Skatten på bensin är idag inte differentierad i vidare mån än vad som följer av skillnaden mellan blyad och oblyad bensin samt av miljöklassificeringen av den oblyade bensinen. Gemenskapsrätten tillåter inte skilda skattesatser för drivmedels- respektive uppvärmningsanvändning vad gäller bensin. Även om den övervägande delen av de sålda bensinvolymerna används för drift av motordrivna fordon förekommer även skattepliktig bensin användning i t.ex. fartyg och för uppvärmningsändamål.

Dieselbränsolja beskattas efter en högre respektive en lägre energiskattenivå. Vidare är energiskatten för den högbeskattade oljan differentierad beroende på till vilken miljöklass oljan hänförs. Någon miljöklassning förekommer inte av den lågbeskattade oljan. Lågbeskattad olja är till skillnad från högbeskattad olja försedd med särskilda märk- och färgmärken. LSE innehåller ett avgiftssanktionerat förbud mot användning av märkt olja i motordrivna fordon och båtar. Förbudsbestämmelsen reglerar således i praktiken användningen av den märkta, lågbeskattade, oljan. Därremot innehåller inte LSE förbud i någon del mot användning av högbeskattad, miljöklassad, olja. Under förutsättning att energiskatt efter den högre nivån betalats får således oljan användas för såväl all typ av motordrift som för uppvärmning.

De nu nämnda omständigheterna innebär att det för skattnäringen enligt LSE är nödvändigt att reglerna om miljöklassning av bensin och dieselbränsolja inte är knutna till bränslets användningsområde. Den föreslagna drivmedelslagen är tillämplig endast på bränslen som är avsedda för drift av motordrivna fordon. De skilda energiskattesatserna, beroende på miljöklass, skall tillämpas på bensin och dieselbränsolja oavsett användningsområde. Utredningens förslag skulle få till följd att tillämpningsområdet för miljöklassindelningen i LSE skulle få ett vidare tillämpningsområde än drivmedelslagens. Energiskatten på högbeskattad dieselbränsolja är, oavsett användningsområde, differentierad utifrån oljans miljöklassstillhörighet. Motsvarande gäller oblyad bensin. Genom att i LSE hänvisa till miljöklassningsregler enligt drivmedelslagen - vilka alltså endast omfattar bränslen för drift av motordrivna fordon - skulle en miljöklassning inte skattemässigt kunna åstadkommas för bensin respektive högbeskattad dieselolja som förbrukas för andra ändamål (t.ex. i fritidsbåtar). Det är, inte minst av kontrollskäl, mycket svårt att i LSE åstadkomma en beskattning av dessa bränslen som knyter an till bränslets förmodade användningsområde. Den av utredningen föreslagna ordningen är således enligt min mening praktiskt ogenomförbar, om man önskar bevara kopplingen mellan miljöklassning och ekonomiska styrmedel i form av differentierad skatt beroende på indelning i miljöklasser.

Vad då refter gäller utredningens förslag till miljöklassning av alternativa drivmedel har jag ingen invändning mot att bestämmelserna i den delen förs in i en särskild lag, dock under förutsättning att miljöklassningen inte kopplas till uttaget av skatt enligt LSE. I sådant fall gäller mina ovan redovisade synpunkter om vikten av att samtliga bestämmelser som styr skatteuttaget finns i skattelagstiftningen. Om beskattningen av alternativa drivmedel regleras i LSE, bör skattelagen också innehålla de närmare bestämmelserna om krav som bör ställas på drivmedlen ur miljöklassningssynpunkt. I den mån det bedöms lämpligt kan tillsynen över miljöklassningsbestämmelserna anförtros beskattningsmyndigheten i samråd med lämplig miljö tillsynsmyndighet.

Gemenskapsrätten utgår från att alla bränslen som används för drift av motordrivna fordon beskattas. Med stöd av en undantagsbestämmelse har regeringen beviljat skattelättnader för vissa bränsleslag inom ramen för pilotprojektdispenser. Utvecklingen inom EU går dock mot att samtliga energislag, inklusive bibränslen, skall omfattas av ett energibeskattningsdirektiv. Detta torde visserligen inte innebära att skatt behöver tas ut för bibränslen, men tanken är att de skall omfattas av samma beskattningsstruktur som fossila bränslen. En tydlig trend inom gemenskapsrätten är vidare en ökad öppenhet för differentierade skattesatser av bl.a. miljöskäl under förutsättning att EU:s miniminivåer är uppfyllda. Mot den angivna bakgrunden finns det ett behov av information och övervakning av vilka kriterier som de skilda medlemsstaterna ställer upp som krav för lägre skatt. Även ur EU-synpunkt är det därför olämpligt att miljö kriterierna inte anges i skattelag.

Regeringen har hittills beviljat olika sökanden skattelättnader inom ramen för pilotprojektsbestämmelsen för maximalt fem år i taget. Jag anser därför inte att utredningens bedömning, att sådana regeringsbeslut under vissa förutsättningar kan komma ifråga för längre tidsperioder, är realistisk.

Det har enligt min uppfattning inte ankommit på utredningen att, i vidare mån än vad som behövs för att åskådliggöra den praktiska tillämpningen av den föreslagna indelningen av alternativa drivmedel i miljöklasser, lämna förslag om utformningen av den framtida beskattningen av alternativa drivmedel. Vidare har utredningen saknat eget underlag för bedömningar av de statsfinansiella konsekvenserna av sådana förslag.

Kommittédirektiv

Utredning om alternativa bränslens och blandbränslens miljöegenskaper m.m.

Beslut vid regeringssammanträdet den 21 juni 1995

Sammanfattning av uppdraget

En särskild utredare tillkallas med uppgift att belysa alternativa bränslens och blandbränslens miljö- och hälsoegenskaper vid fordonsanvändning. Utredaren skall utarbeta ett förslag till utformning av de kvalitetskrav som bör ställas på sådana bränslen samt överväga hur alternativa bränslen och blandbränslen bör behandlas i förhållande till systemet för miljöklassning av motorbränslen.

Bakgrund

Inledning

Vägtrafiksektorn svarar för en stor del av de samlade utsläppen av luftföroreningar såsom kväveoxider, kolväten, kolmonoxid och partiklar. För att nå de uppsatta miljömålen är det gäller luftföroreningar är successivt skärpta avgaskrav den åtgärd som hittills har gett störst effekt. En annan betydelsefull åtgärd är kvalitetskrav på bensin och diesel. Bättre bränslekvaliteter ger effekt på utsläppen från hela fordonsparken och förbättrar förutsättningarna för att avgasreningen på fordon skall fungera effektivt under lång tid.

Alternativa bränslen

Alternativa bränslen som t.ex. etanol, metanol, naturgas och biogas kan, om de används i motorer som är utvecklade för dessa bränslen, ha mindre skadlig miljöpåverkan. Biobränslen kan dessutom ersätta fossila bränslen.

Utsläppen av luftföroreningar vid övrig användning av alternativa bränslen och bränsleblandningar varierar och är i vissa fall dåligt kända. Det saknas i dag särskilda kvalitetsregler i lagstiftningen för den här typen av bränslen. Reglerna för miljöklassning av bensin och diesel är inte utformade med hänsyn till alternativa bränslen och blandbränslen. Kvalitetskrav i form av bränslestandarder finns däremot i vissa fall fastställda av SIS-Standardiseringen i Sverige.

Kvalitetskrav och miljöklassning av diesel och bensin

Dieselbränslets sammansättning regleras i förordningen (SFS 1976:1055) om svavelhaltigt bränsle beträffande högsta tillåtna svavelhalt och genom den miljöklassning av dieselbränslen som infördes år 1991 och vidareutvecklades år 1992. De bränsleparametrar som bestämmer inplacering i miljöklasser och därav åtföljande skattesatser anges i lagen (1994:1776) om skatt på energi. För bensin finns sedan år 1994 ett motsvarande system. Även skattesatserna för bensin anges i lagen om skatt på energi medan specifikationen av de olika miljöklasserna görs i lagen (1985:426) om kemiska produkter. För bensin gäller även vissa andra kvalitetsregler som bestäms av förordningen (SFS 1985:838) om motorbensin. Förordningen innehåller även ett bemyndigande till Statens naturvårdsverk att ge ut vissa föreskrifter för tillsyn och kontroll.

Tidigare utredning

Utredningen om vidareutveckling av systemet med miljöklassning för bilar m.m. (M 1993:08) har bland annat haft i uppdrag att utvärdera hur systemet med miljöklasser för

dieselbränslen har fungerat liksom beskattningen av två enskilda blandbränslen. Uppdraget redovisades i utredningens delbetänkande Med raps i tankarna? (SOU 1994:64). Utredaren lämnade vissa förslag vad gäller beskattningen av de aktuella blandbränslena men angav samtidigt att användningsområdet borde begränsas samt att särskilda kvalitetsregler för motorbränslen kan vara nödvändiga att införa. Utredaren föreslog vidare att det borde tas fram ett särskilt miljöklassningssystem för alternativa bränslen av olika slag.

Skattereduktion för alternativa bränslen

Sveriges medlemskap i EU har inneburit vissa förändringar av lagstiftningen inom energiområdet. Huvudregeln i beskattningshänseende är att alla bränslen oavsett ursprung skall beskattas lika. Möjlighet finns dock att för försöksverksamhet medge skattenedsettning. Genom särskilda regeringsbeslut har skattereduktion under en begränsad tidsperiod medgetts för alternativa bränslen. Ett enskilt medlemsland kan även ansöka om vissa andra undantag från EG:s direktiv inom området.

Uppdraget

Mot denna bakgrund är det angeläget att samtliga aspekter på alternativa bränslen och blandbränslen såsom miljöegenskaper och beskattningsfrågor förutsättningslöst utreds i ett sammanhang. Pågående arbete inom EU skall därvid särskilt analyseras. En särskild utredare bör därför tillkallas. Utredarens huvuduppgift blir att belysa alternativa bränslen och blandbränslen miljö- och hälsoegenskaper vid fordonsanvändning. Utredaren skall vidare utarbeta och lämna förslag till utformning av kvalitetskrav på alternativa bränslen och bränsleblandningar samt överväga hur sådana bränslen bör behandlas i förhållande till systemet för miljöklassning av motorbränslen.

Uppdraget avser alternativa bränslen av både fossilt och förnybart ursprung som används som renbränsle eller blandas

med diesel eller bensin. Utredaren skall utgå från i dag kända alternativ under utveckling eller som introducerats i viss utsträckning. Utredaren skall samtidigt ge riktlinjer för hur nya kombinationer av blandbränslen eller alternativa bränslen fortsättningsvis skall behandlas.

Utredaren skall beakta de nuvarande kvalitetsreglerna för motorbränslen samt de system för kontroll av bränslekvalitet som finns i dag. Om utredaren finner att kompletteringar behövs även av de regler som gäller konventionella bränslen skall förslag till sådana regeländringar lämnas.

Utredaren skall studera vilka krav som bör ställas på resultat från utsläppsmätningar m.m. för att bränslets miljöegenskaper skall anses tillräckligt väl dokumenterade. Här syns måste tas till att de alternativa bränslena i vissa fall direkt kan ersätta dieselbränslen eller bensin i dagens motorer och i andra fall kan användas i fordon som är särskilt utvecklade för ändamålet.

Blandbränslen och rena alternativa bränslen skiljer sig på många sätt från den diesel eller bensin de ersätter. Vid en avgasmätning kommer därför utsläppen också att få en annorlunda karakteristik. Lämpliga utgångspunkter för utvärderingen av de samlade miljö- och hälsoegenskaperna skall redovisas.

Det kan uppstå problem när vissa typer av bränslets påverkan på motorns och avgasreningens hållbarhet inte är tillräckligt väl kända. Detta gäller särskilt när sådana bränslen används i motorer som omfattas av avgaskrav och tillverkaransvar enligt bilavgaslagstiftningen. Även denna kvalitetsaspekt på de olika alternativen skall belysas av utredaren.

Även miljöpåverkan vid odling, utvinning, framställning och distribution av bränslet skall tas med i bedömningen. Storleken på föroreningsutsläppen och energieffektiviteten i de olika leden i ett bränslets livscykel kan dock variera. Utredaren skall redovisa resultat från relevanta livscykelanalyser för olika bränslen samt ange vilka beräkningsföretagarna har varit.

Utredaren skall lämna förslag till de lag- och förordningsändringar som följer av förslagen. Vid utformningen av förslagen skall beaktas värdet av en enhetlig reglering inom EU.

Förslagen skall även i övrigt utformas på ett sådant sätt att en enkelhet i regelsystemet främjas.

Tidsplan, arbetsformer m.m.

Utredningsarbetet skall ske i nära samarbete med Naturvårdsverket och andra berörda myndigheter och organisationer. Arbetet skall samordnas med Närings- och teknikutvecklingsverkets och Kommunikationsforskningsberedningens program för alternativa drivmedel och motorutveckling.

Såväl företags- som samhällsekonomiska aspekter av lämnade förslag skall redovisas. Utredningens förslag förutsätts vara statsfinansiellt neutrala.

För arbetet gäller regeringens direktiv till samtliga kommittéer och särskilda utredare att redovisa regionalpolitiska konsekvenser (dir. 1992:50), jämställdhetspolitiska konsekvenser (dir. 1994:124) samt att pröva offentliga åtaganden (dir. 1994:23).

Uppdraget skall redovisas senast den 1 juli 1996.

(Miljödepartementet)