

## Høringsnotat vedrørende høring af

### Udkast til rapport om alternative drivmidler i transportsektoren af 22. juni 2007

Den tværministerielle arbejdsgruppe om alternative drivmidler i transportsektoren

Energistyrelsen, december 2007

#### Høringen

Udkast til rapport om alternative drivmidler i transportsektoren af 22. juni 2007 var i høring i perioden 22. juni til 6. august 2007. Udkastet blev sendt i høring hos 176 høringssparter. Der indløb høringssvar frem til udgangen af august, og arbejdsgruppen har valgt at behandle også de for sent indløbne høringssvar for at sikre størst mulig kvalitet af den endelige rapport.

Energistyrelsen modtog i alt 56 høringssvar, hvoraf 9 kom fra parter uden for høringssparter:

Høringsliste	Høringssvar
3F Fagligt Fælles Forbund	X
Arbejdstilsynet	X
A/S Dansk Shell	
Advokatrådet - Advokatsamfundet	
Affald Danmark	
AE Rådet	
Altinex Oil Denmark A/S	
Amagerforbrændingen	
Ankenævnet på Energiområdet	
Arbejderbevægelsens Erhvervsråd	
Autobranchens Handels- og Industriforening	
Banedanmark	X
Benzinforhandlernes Fælles Repræsentation	
Beredskabsstyrelsen	
Beskæftigelsesministeriet	
BioGasol	
Bilbranchen	
Brancheforeningen for Biogas	X
Brancheforeningen for Decentral Kraftvarme	
CIRIUS	
CO-industri	X
DAKA	X
DANAK (Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond)	X
Danisco A/S	
Danish Offshore Industry	
Danmarks JordbrugsForskning	
Danmarks Miljøundersøgelser	
Danmarks Naturfredningsforening	
Danmarks Rederiforening	
Danmarks Statistik	
Danmarks Vindmølleforening	
Dansk Arbejdsgiverforening	X
Dansk Automobilforhandler Forening	

Dansk Byggeri	
Dansk Energi	X
Dansk Erhverv	X
Dansk Fjernvarme	X
Dansk Gartneri	
Dansk Gasteknisk Center	X
Dansk Handel og Service	
Dansk Industri	X
Dansk Kollektiv Trafik	X
Dansk Landbrug	X
Dansk Standard	
Dansk Transport og Logistik	X
Danske Busvognmænd	X
Danske Halmleverandører	
Danske Regioner	
Datatilsynet	X
De Danske Bilimportører	X
Det Rådgivende Energiforskningsudvalg	
Det Rådgivende Udvalg for Fødevarerforskning	
Det Strategiske Forskningsråd	
Det Økologiske Råd	X
Domstolsstyrelsen	X
DONG Energy A/S	X
DSB	
DTU - BioCentrum	
DTU - Kemiteknik	
DTU - MEK	
DTU - Miljø & Ressourcer	
ELFOR	
Elsparefonden	
Emmelev A/S	X
Energi Industrien	
Energiklagenævnet	
Energinet.dk	X
Energitilsynet	X
Erhvervs- og Byggestyrelsen	
Erhvervs- og Selskabsstyrelsen	
FDM	
Finansministeriet	
FORA	
Forbrugerrådet	X
Forbrugerstyrelsen	X
Foreningen af Danske Kraftvarmeværker	
Foreningen af Registrerede Revisorer	X
Foreningen af Rådgivende Ingeniører	X
Foreningen af statsautoriserede revisorer	
Foreningen af Varmepumpefabrikanter i Danmark	
Foreningen for Energi & Miljø	X
Foreningen for Slutbrugere af Energi	
Forskningscenter RISØ	
Forskningsstyrelsen	
Forsvarsministeriet	X

Forum for Energi og Udvikling	
Frederiksberg Forsyning	
Frederiksberg Kommune	
Fælleslandboforeningen for Nordslesvig	
Fællessekretariatet for Hovedstadsregionens	
Færdselsstyrelsen	
Færøernes Hjemmestyre	
GASTRA	
Greenpeace Danmark	
Grønlands Hjemmestyre	X
GTS (Godkendt Teknologisk service)	X
Haldor Topsøe	X
Hess ApS	
HK Trafik & Jernbane	
HTS	
HUR - Hovedstadens Udviklingsråd	
Højteknologifonden	
Håndværksrådet	
Hydrogen Link	
Indenrigs- og Sundhedsministeriet	X
Indukraft Sekretariatet c/o Dansk Industri	
Ingeniørforeningen i Danmark	
International Transport Danmark	X
IRD Fuel Cells	X
IT- og Telestyrelsen	
IT-Branchen	
ITEK	
Jernbanetilsynet	
Justitsministeriet	
KL - Økonomisk sekretariat	
Kommunernes Landsforening	
Konkurrencestyrelsen	
KTO - Kommunale Tjenestemænd og Overenskomstansatte	X
Københavns Kommune	
Københavns Kommune - Teknik- og Miljøforvalt.	X
Københavns Kommune - Økonomiforvaltningen	
Københavns Universitet – Det Biovidenskabelige Fakultet	
Landbrugets Rådgivningscenter	
Landbrugsraadet	X
Landsorganisationen i Danmark	
MargarineForeningen	
Ligestillingsafdelingen (Socialministeriet)	
Marstal Fjernvarme	
Mellemfolkeligt Samvirke	
Miljøministeriet	
Miljøstyrelsen	
Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri	
Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling	
Mærsk Olie og Gas A/S	
Naturgas Fyn	
Naturgas Midt-Nord	
Netværket for Vedvarende Energi	

NOAH	
Nordsøenheden	X
Nordvestjysk Folkecenter for Vedvarende Energi	
Novozymes A/S	X
NSOC-D (North Sea Operators Committee – DK)	
Oliebranchens Fællesrepræsentation	X
OOA Aalborg	
Organisationen for Vedvarende Energi	X
OVE Europa	
RenoSam	
Rigsrevisionen	X
Samsø Energiselskab	
Samvirkende Energi- og Miljøkontorer	
SAS	
SCF Technologies	
SDE - Sammensluttede Danske Energiforbrugere	
Sikkerhedsstyrelsen	
Skatteborgerforeningen	
Skatteministeriet	
Skov- og Naturstyrelsen	
Statens Luftfartsvæsen	
Statoil A/S	
Statoil Gazelle A/S	
Syddansk Universitet – Henrik Wenzel	X
Søfartsstyrelsen	
Sønderjysk Landboforening	
Teknologirådet	
Teknologisk Institut	
Telekommunikationsindustrien	
Udenrigsministeriet	
Vattenfall A/S	
Vejdirektoratet	
VE-organisationen Ærø	
Vindmølleindustrien	
WWF Verdensnaturfonden	
Økonomi- og Erhvervsministeriet	X
Østkraft	
Aalborg Universitet	

Uden for høringsliste	Høringssvar
Akademiet for de Tekniske Videnskaber	X
Børge Christensen	X
DAJOLKA	X
ECO Consult – Klaus Illum	X
H2 Logic	X
NIRAS	X
Nive	X
Rapsbil.dk	X
Aarhus Universitet	X

19 høringsparter meddelte, at de ikke havde nogen egentlige kommentarer.

I dette høringsnotat resumeres og kommenteres kort de 37 hørings svar, der rummer egentlige bemærkninger. Gennemgangen koncentrerer sig om de vigtigste faglige kritikpunkter, der rejses, med henblik på at vurdere behovet for tekniske justeringer i den endelige rapport samt anbefalingerne til styrkelse af teknologiudviklingen. Derimod refereres ikke rent politiske, konstaterende eller bifaldende kommentarer. Samtlige hørings svar er i deres fulde udstrækning tilgængelige på Energistyrelsens hjemmeside.

Som nærmere angivet i dette høringsnotat har høringsprocessen medført, at den tværministerielle arbejdsgruppe har foretaget revisioner til den endelige Rapport om alternative drivmidler i transportsektoren, december 2007, der ligeledes er lagt på Energistyrelsens hjemmeside. De væsentligste revisioner er:

- Der forudsættes nu en effektivitetsforbedring for benzinen motoren fra 2006 til 2025 på 47 pct. mod før 25 pct. Derved bliver den beregnede samlede systemvirkningsgrad for teknologi-sporet konventionel benzin hævet fra 18 pct. til 21 pct. i 2025 eller næsten lige så meget som de beregnede 22 pct. for konventionel diesel i 2025. Det indebærer isoleret set en mere optimistisk vurdering for 2025 af alle teknologi-spor, der er baseret på en otto motor, dvs. også bioethanol og naturgas.
- For såvel 1. som 2. generations bioethanol (E85) er der rettet en fejl i forudsætningerne om energiforbruget på fabrikken, hvilket medfører et lavere beregnet udslip af drivhusgasser i begge disse spor. Beregningerne for 2. generations bioethanol (E85) har derudover gennemgået en komplet opdatering som følge af ny viden. Derved nedjusteres de beregnede produktionsomkostninger samt udslippet af drivhusgasser forbundet med fremstillingen. Som et resultat af samtlige justeringer er det beregnede drivhusgas udslip i 2025 formindsket med 35 pct. for 1. generations bioethanol (E85) og med 58 pct. for 2. generations bioethanol (E85) i forhold til resultaterne i høringsudgaven.
- For biodiesel (RME) og rapsolie er der rettet en fejl i forudsætningen om energiindholdet i biproduktionen, hvilket medfører en væsentlig højere beregnet samlet systemvirkningsgrad. Det influerer ikke i sig selv den samfundsøkonomiske vurdering, som dog er ændret ubetydeligt for biodiesel (RME), idet der her også er rettet en lille fejl i forudsætningerne om energiforbruget til raffineringen.
- Den forudsatte virkningsgrad for methanol brændselscellebilen er reduceret med ca. 25 pct. i forhold til brint brændselscellebilen, idet der nu forudsættes konverteringstab eller lavere virkningsgrad ved direkte anvendelse.

Derudover har resultaterne af analysearbejdet og de indkomne hørings svar påvist et behov for at underkaste visse teknologi-spor nærmere sammenhængende analyser, herunder af samspillet mellem landbrugs-, energi- og transportsektorerne, som det fremgår af den endelige rapport. Det gælder:

- Indpasning af batteridrevne elbiler, evt. i form af plug-in hybridbiler, i elforsyningssystemet, herunder samspillet med fluktuerende energikilder som fx vindkraft, samt miljømæssige belastninger fra batterierne.
- Langsigtede perspektiver og barrierer for substitution af naturgas med biomasse/biogas i el- og varmeproduktionen med anvendelse af den "frigivne" naturgas i transportsektoren til substitution af olieprodukter, hvorved biomasse samlet set indirekte fortrænger olie i transportsektoren. Langsigtede perspektiver og barrierer herudover for udnyttelse af biogas i transportsektoren sammenlignet med el- og varmeproduktionen.
- Optimering af biomasseproduktion med henblik på anvendelse til forskellige energimæssige formål.

Endelig er der behov for, at teknologivurderingerne løbende opdateres og udvikles i tilknytning til fremtidige opdateringer af det teknologikatalog for energisektoren, som Energistyrelsen og Energinet.dk tidligere har samarbejdet om.

#### Overordnet

DONG Energy finder, at den ambitiøse opgave med at belyse potentialerne ved udvalgte ressourcer og teknologier, forsynings sikkerhedsaspektet, miljøbelastningen samt erhvervspotentialet kun opfyldes i nogen grad, hvilket bl.a. hænger sammen med de anvendte partielle marginalbetragtninger, der ikke rummer sammenhængende scenarier, som kan belyse et optimeret samspil mellem omlægninger i transportsektor, energisektor, landbrug osv.

Kommentar: Rapporten må anses som et første skridt, der identificerer særligt interessante områder, der med fordel kan følges op med uddybende analyser og teknisk udviklingsarbejde, jf. også arbejdsgruppens anbefalinger med hensyn til udviklingen af nogle nærmere bestemte nye alternative drivmidler og transportteknologier. I den endelige rapport suppleres med anbefalinger af videre sammenhængende analyser, jf. også ovenfor. Disse anbefalinger er blevet til på baggrund af udkastets analyseresultater og de indkomne høringssvar.

Klaus Illum konkluderer, at forbedring af energiforsynings sikkerheden og mindsning af CO<sub>2</sub>-udslippet forudsætter nedtrapning af olieforbruget. Selv med en begrænset vækst i personbiltransporten, skal der ske en (urealistisk) hurtig markedsindtrængning af mere energieffektive konventionelle forbrændingsmotor-biler og alternative drivmidler, hvis olieforbruget frem til 2025 skal nedtrappes i takt med den faldende globale olieproduktion.

Kommentar: Effektivitetsforbedringer ligger uden for kommissoriet. Der anvendes fortsat betydelige mængde fossil olie uden for transportsektoren. Teknologier, som kan erstatte olieprodukter, er gennemgående mere udviklede og billigere for stationære anlæg end for transportsektoren. Det er i øvrigt ikke vurderingen fra Det Internationale Energiagentur, at den globale olieproduktion vil udvise en faldende tendens frem mod 2025.<sup>1</sup>

DONG Energy efterlyser en overordnet energisystem tilgang og savner en grundlæggende sondring mellem forskellige energikvaliteter (exergi). Når udkastet konkluderer, at det er mere energieffektivt at anvende halm til produktion af kraftvarme end til biobrændstof, skyldes det denne metodemæssige mangel. Herunder overses fordelene ved, at man ved at udnytte overskudsvarmen i et kraftværk til biobrændstofproduktion konverterer lav-værdi energi til høj-værdi energi. I tilgift er efterspørgslen efter (fjern)varme stagnerende og på langt sigt aftagende.

Kommentar: Udkastet benytter grundlæggende en samfundsøkonomisk tilgang, jf. den sammenfattende tabel 1 i udkastet. Variationer i energikvalitet (exergi) afspejler sig her i stort omfang i variationer i priserne på de forskellige energityper (kr. per GJ). Derudover indgår omkostninger til maskiner, udstyr, drift og vedligehold samt miljøbelastninger. Analyser af energieffektivitet tjener primært til at udlægge de samfundsøkonomiske resultater for så vidt angår selve energidelen af de samlede omkostninger. I øvrigt skal det bemærkes, at det ikke er fysisk muligt at øge exergiindholdet i et system ved at konvertere energi med lav exergi til energi med høj exergi. Endelig er potentialet for stigende anvendelse af halm og anden biomasse i kraftvarmeproduktionen udelukkende baseret på mulighederne for at substituere noget af det store kulforbrug i den til enhver tid værende produktion og ikke på nogen forudsætning om en stigende produktion af fjernvarme.

---

<sup>1</sup> IEA: "World Energy Outlook", november 2007.

Energinet.dk bemærker, at en gradvis omlægning af transportsektoren til forsyning med el og eventuelt gas har betydning for dimensionering af nettene og systemreguleringen, som er Energinet.dk's ansvar. Energinet.dk lægger derfor stor vægt på at deltage aktivt i videre analyser af sådanne omlægninger.

Kommentar: Energistyrelsen vil naturligt indbyde Energinet.dk til at deltage aktivt i sådanne videre analyser.

Energinet.dk anbefaler, at rapportens teknologiblade fremover opdateres i tilknytning til det teknologikatalog for energisektoren, som Energistyrelsen og Energinet.dk tidligere har samarbejdet om, eventuelt som appendiks. Aarhus Universitet Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet anbefaler løbende uddybning og opdatering med indregning af flere opstrøms effekter og teknologiske landvindinger.

Kommentar: Energistyrelsen vil tage initiativ hertil.

Henrik Wenzel (Syddansk Universitet) finder, at udkastet ikke drager den eneste logiske slutning af dets egne analyser: at den samfundsøkonomisk set bedste anvendelse af biomasse er til produktion af el og varme, og at naturgas bør anvendes i transportsektoren, så længe der overhovedet er et forbrug af naturgas, hvilket der vil være i årtier frem. Derimod leverer udkastets analyser ikke grundlag for udkastets konklusion om bioethanol og biodiesel som overgangsløsninger, fordi de ikke bygger bro til den langsigtede løsning baseret på elmotoren. Det erhvervsmæssige perspektiv i satsning på biobrændstoffer kan forsvinde igen, fordi markedet holdes oppe af subsidier. International Transport Danmark udtrykker sin skepsis ved de miljø- og sundhedsmæssige fordele ved 1. generations biobrændstoffer, men finder det vigtigt, at det danske marked og infrastruktur åbnes op for biobrændstoffer for at bane vejen for de kommende 2. generations teknologier mm.

Kommentar: Den endelige rapport anbefaler, at der udføres en sammenhængende analyse til belysning af bl.a. Henrik Wenzels hypotese om anvendelse af biomasse og naturgas i henholdsvis energi- og transportsektorerne, jf. oven for, herunder om der er u hensigtsmæssige reguleringer, som blokerer for, at markedet af sig selv indfaser naturgas i transportsektoren, hvilket under de gjorte forudsætninger vurderes at være den billigste løsning på lang sigt eksklusive afgifter, og uanset om de værdisatte emissioner indregnes. Det skal også undersøges, om der udgår blokeringer fra de ikke indregnede omkostninger ved etablering af ny infrastruktur, begrænsningen af naturgasressourcen på internationalt og europæisk plan samt forbrugernes vægtning af et eventuelt utilstrækkeligt dækkende distributionssystem, mindre udvalg af bilmodeller osv.

Med udkastets karakteristik af biobrændstoffer som en mulig overgangsløsning hentydes til, at biobrændstoffer som bioethanol og biodiesel umiddelbart kan udnyttes i det eksisterende forsyningssystem og køretøjer til forholdsvis små tilpasningsomkostninger og således ikke blokerer for indfasning af andre løsninger på et senere tidspunkt.

Daka finder det problematisk at basere rapporten på danske produktionsbetingelser, når halvdelen af rapporten er rettet mod eksportmulighederne for den udviklede teknologi, og at man for biobrændstofferne må forudsætte et EU-marked og formentlig et verdensmarked. Vedrørende strategiske beslutninger om valg af teknologi-spor i forhold til fremtidige eksportmuligheder virker rapportens konklusioner ikke velunderbyggede, for eksempel i forhold til andre landes styrker.

Kommentar: Erhvervspotentialet er kun et af flere aspekter, som vurderes i udkastet, og eksportmulighederne udgør kun en del af det erhvervsmæssige potentiale.

Dansk Landbrug Bioenergisektionen finder, at rapporten som minimum bør nævne, at væsentlige incitamentet til øget anvendelse af biobrændstoffer er forsyningssikkerhed, miljøbelastning, teknologi- og erhvervsudvikling, som ikke indregnes i de samfundsøkonomiske opgørelser. Daka finder, at rapporten ikke forholder sig til forsyningssikkerheden, som ellers kan begrunde accept af lidt højere CO<sub>2</sub>-reduktionsomkostninger i transportsektoren end i andre sektorer. Understøttelse af teknologisk transport er ikke den eneste begrundelse for at anvende biobrændstoffer.

Kommentar: I udkastet kvantificeres, værdisættes og indregnes alle væsentlige miljøskadelige emissioner til luften inklusive opstrøms emissioner, jf. fx tabel 2 og 3. Samfundsmæssige gevinster i form af øget energiforsyningssikkerhed samt teknologi- og erhvervsudvikling er ikke indregnet, hvilket fremhæves på udkastets s. 20 i forbindelse med gennemgangen af den sammenfattende tabel 1. Det skyldes, at det ikke har været teknisk muligt. Udkastet fremhæver gentagne gange hensynet til energiforsyningssikkerhed (og klimaproblemet) som en væsentlig udfordring for transportsektoren. Potentialet for produktion af bioenergi er begrænset sammenholdt med den fremtidige efterspørgsel, jf. udkastets s. 37. Det er en politisk afvejning, hvilken pris man vil betale for at opnå en vis forbedring af energiforsyningssikkerheden.

Organisationen for Vedvarende Energi synes, at forskelle i de beregnede samfundsøkonomiske omkostninger for de enkelte teknologi-spor ligger inden for beregningsusikkerhederne, fx når bioethanol, biodiesel og rapsolie sammenlignes med benzin/diesel, således at man ikke kan konkludere andet end, at kun methanol og brint skiller sig ud ved at være markant dyrere i 2006, mens alle spor er samfundsøkonomisk nogenlunde ligestillet i 2025, som det også nævnes i udkastets s. 75.

Kommentar: Udkastets bemærkning side 75 henviser alene til, at forskellen i udgiften til selve køretøjet for methanol og brint sammenlignet med de andre spor forventes at blive indsnævret markant frem til 2025. Forskellen mellem de beregnede samlede samfundsøkonomiske omkostninger for de enkelte teknologi-spor er imidlertid signifikant sammenholdt med beregningsusikkerheden. Meromkostningen for det billigste biobrændstof-spor, biodiesel (RME), sammenlignet med det konventionelle diesel-spor anslås – under usikre beregningsforudsætninger – i 2025 til 4 pct. Imidlertid er selve køretøjet, som forudsættes identisk for de to spor, at være behæftet med langt den største omkostning, og selve brændstofomkostningen, der udgør ca. 17 pct. af den samlede omkostning, anslås at være 37 pct. højere for biodiesel (RME) end for konventionel diesel. Det svarer til en CO<sub>2</sub>-reduktionsomkostning på over 700 kr. per ton CO<sub>2</sub>, jf. udkastets s. 85. Det kan også udtrykkes sådan, at alle alternativer til de fossile brændstoffer, også fx biodiesel (RME), indtil videre kræver et eller andet væsentligt subsidie ud over internalisering af miljøfordelen (CO<sub>2</sub>-fordelen) for at blive markedsført i et væsentligt omfang, hvilket jo også er baggrunden for den løbende politiske diskussion herom.

Dansk Industri, DONG Energy og Energi Industrien konstaterer, at der er store usikkerheder på beregningsforudsætningerne ikke mindst vedrørende udviklingen på lang sigt. Dansk Industri og Energi Industrien finder derfor behov for løbende opdateringer af vurderingerne, mens Det Økologiske Råd, DONG Energy, NIRAS og Landbrugsrådet efterlyser følsomhedsberegninger. Der efterlyses typisk følsomheder overfor alternative forudsætninger om råoliepris og andre energipriser, værdisætning af miljøskadelige emissioner, kalkulationsrente, virkningsgrader, produktionsmetoder, energikilder, biprodukter osv. Akademiet for de Tekniske Videnskaber anbefaler, at der lægges større vægt på en overordnet diskussion af alternative drivmidlers indbyrdes fordele og ulemper og mindre på analyser af omkostningseffektivitet baseret på uforudsigelige økonomiske forudsætninger.

Kommentar: Det er vanskeligt at fortolke følsomhedsberegninger, når det – som her - ikke er muligt at basere dem på estimerede usikkerhedsintervaller for de enkelte forudsætninger, samtidig med, at der er

et meget stort antal forudsætninger som kan ændres, herunder i samvariation. Faren er, at følsomhederne kun tilsyneladende kaster lys over usikkerhederne. Udkastet hæfter sig først og fremmest ved overordnede træk og sammenhænge uden at overfortolke forskelle i beregningsresultaterne. Det er muligt selv at udføre følsomhedsberegninger i det offentliggjorte bagvedliggende regneark.

Det må vurderes, at der først og fremmest er usikkerhed om den langsigtede teknologiudvikling, og at denne usikkerhed er fundamental og derfor ikke lader sig sammenfatte i simple usikkerhedsintervaller. Der er også usikkerhed om energipriserne. Det skal dog bemærkes, at hvis fx den langsigtede råoliepris viser sig at blive markant højere end forudsat, er det sandsynligt, at det i en eller anden udstrækning vil blive overvæltet i priserne på naturgas, kul, bioenergi, el og varme således at de relative energipriser ændres væsentligt mindre. Jf. neden for har selv betydelige variationer i værdisætningen af skadelige emissioner til luften kun beskeden indflydelse på den overordnede rangordning af teknologi-sporene efter samfundsøkonomiske omkostninger. Valg af en samfundsøkonomisk kalkulationsrente på 3 pct. i stedet for 6 pct. har stort set heller ikke nogen betydning for denne rangordning.

Emmelev A/S synes ikke, at forudsætninger og beregninger er dokumenteret.

Kommentar: Forudsætninger og beregninger er dokumenteret indgående i det bagved liggende regneark, som er en del af høringsmaterialet. Man kan selv lægge sine egne alternative forudsætninger ind i regnearket og undersøge betydningen for resultaterne.

NIRAS opfordrer til en tydeligere angivelse af, hvor udeladte infrastrukturomkostninger vil være særligt betydende.

Kommentar: Høringsudkastets bilag 1, afsnit 1.5.5, rummer en overordnet sammenligning af de krav til udbygning af infrastrukturen, som er forbundet med de enkelte teknologi-spor.

Det Økologiske Råd finder, at rapporten bør suppleres med analyser af, hvornår det er mest hensigtsmæssigt at bruge biomassen i transportsektoren henholdsvis i el/varme-sektoren.

Kommentar: Som nævnt på udkastets s. 83 er det i dag ikke tilladt at anvende fødevarer- eller foderemner i den kollektive danske el- og varmforsyning. Udkastet koncentrerer sig derfor om anvendelse af halm i kraftvarmesektoren sammenlignet med transportsektoren. Udkastets bemærkninger om, at udnyttelse af biogas i transportsektoren er forbundet med betydelige meromkostninger i forhold til udnyttelse i el- og varmeproduktionen, belyses nærmere bilag 1, afsnit 1.3 i den endelige rapport.

Aarhus Universitet Det Jordvidenskabelige Fakultet synes, at udkastet på s. 37 overvurderer den årlige danske halmressource til bioenergi formål, som snarere er 45 PJ end 55 PJ. Den årlige danske biogasressource er måske snarere 27 PJ end de angivne 40 PJ, om end noget af forskellen kan skyldes, at udkastets højere tal inkluderer slam, slagteriaffald mm.

Kommentar: Vurderingen af halmressourcens størrelse er baseret på en undersøgelse fra 2006 udført for Energistyrelsen af ConTerra Aps. Undersøgelsen opgør halmressourcerne med udgangspunkt i data fra de landsdækkende landbrugsregistre. Den samlede halmmængde vurderes til 5,8 mio. tons, hvoraf forbruget i landbruget er 1,8 mio. tons. Den resterende mængde på ca. 4 mio. tons (58 PJ) vil potentielt være til rådighed for energiproduktion. Dog må det forventes, at det ikke vil være muligt at bjærge hele mængden, hvorfor Energistyrelsen gennem en årrække har anvendt 55 PJ som et omtrentligt tal for potentialet.

Biogaspotentialiet i den samlede mængde husdyrgødning blev på anmodning fra Energistyrelsen vurderet af Henrik B. Møller fra DJF i 2002. På basis af normtal for husdyrgødning beregnede han potentialiet til 25,9 PJ. Det samlede biogaspotential i Danmark er opgjort til 39 PJ. Udover husdyrgødning inkluderer potentialiet spildevandsslam, industriaffald, kød- og benmelsråvarer, husholdningsaffald, have- og parkaffald og lossepladsgas. Akvatisk biomasse er ikke medtaget i potentialiet. Energiafgrøder herunder fra brakarealer indgår heller ikke.

DANAK bemærker, at det bør sikres, at der sker korrekte målinger af drivmidlerne i forbindelse med udarbejdelse af regler angående de tekniske krav til biobrændstoffer samt godkendelse, registrering og syn af køretøjer, jf. udkastets s. 18.

Kommentar: Behovet for at sikre korrekt måling nævnes i den endelige rapport.

Økonomi- og Erhvervsministeriet, Erhvervs- og Selskabsstyrelsens Center for Kvalitet i Erhvervsregulering, konstaterer, at udkastet ikke indikerer nogen dokumentationskrav til erhvervslivet og derfor ikke forventes at have administrative konsekvenser for danske virksomheder.

Afgrænsning af teknologi-spor

Halldor Topsøe A/S finder, at analysen er relativt begrænset og ikke har medtaget teknologier, som allerede er beskrevet i litteraturen, og som må formodes at kunne komme på banen relativt snart.

Landbrugsraadet finder, at de valgte teknologi-spor ikke er sammenlignelige på tværs, hverken med hensyn til modningsgrad eller med hensyn til køretøjer. Hvis fx bioethanol eller naturgas/biogas blev forudsat anvendt i køretøjer med brændselsceller i stedet for forbrændingsmotorer, ville de komme mere positivt ud, ligesom det er tilfældet for methanol. Rapportens udvalg af teknologi-spor kan anvendes til at illustrere bredden i mulighederne, men det er problematisk hvis rapporten anvendes til at drage klare konklusioner om, hvilke teknologi-spor der er mest attraktive. Udeladelsen af potentielt løfterige teknologi-spor bør fremhæves mere tydeligt i sammenfatningen.

Kommentar: Variationer i modningsgraden er søgt indikeret ved at udføre beregningerne for det aktuelle tekniske stade (2006) og for forventningen til fremtiden efter årtiers teknologiske udvikling (2025). Det fremgår i øvrigt heraf, at brændselscelleteknologier (eksemplificeret ved methanol og brint) aktuelt er overordentlig dyre, dvs. utilstrækkeligt udviklet, og at de selv efter årtiers forventede, men usikre teknologiske udvikling skønnes at ville ligge i den dyre ende trods de forholdsvis høje virkningsgrader i brændselsceller/elmotor.

Udkastet drager ikke klare konklusioner om, hvilke teknologi-spor der er mest attraktive, men påpeger nogle væsentlige forhold, der bør indgå i vurderingerne, og understreger i øvrigt usikkerheden om fremtiden. Udeladelsen af potentielt løfterige teknologi-spor fremhæves i sammenfatningen i den endelige rapport.

Fagligt Fælles Forbund finder, at udkastet afgrænser transportsektoren for snævert og ønsker en begrundelse for, at tog, skib og fly ikke er medtaget, ligesom det burde fremgå, at der er et potentiale for alternative drivmidler i traktorer og selvkørende maskiner. Organisationen for Vedvarende Energi gør opmærksom på, at forholdene i godstransport, banetransport, bustransport og søtransport kan være helt anderledes end for den analyserede mellemklassebil.

Kommentar: Kommissoriet for arbejdsgruppen begrænser opgaven til at undersøge alternative drivmidler i vejtransporten, jf. udkastets bilag 3.

Landbrugsraadet savner en vurdering af de alternative drivmidler i andre køretøjer end en mellemklassebil, for eksempel biogas frem for diesel i bybusser med store sundhedsmæssige gevinster til følge. Danske Busvognmænd anbefaler bybusser som et godt sted at afprøve brintteknologien ud fra hensyn til miljøgevinst og krav til infrastruktur. Også hybridteknologien er relevant at afprøve her.

Kommentar: Det har været nødvendigt at begrænse opgavens omfang, men analyser af særlige anvendelser har absolut stor potentiel interesse. Indfasning i særlige anvendelser er naturlige del-emner for det videre arbejde med perspektiver og barrierer for stigende anvendelse af gas som drivmiddel samt indpasning af elbiler, som anbefales i den endelige rapport.

Dansk Kollektiv Trafik ønsker, at vurderinger af forskelle i teknologi-sporene med hensyn til komfort, optankningstider, rækkevidde mm., som har stor betydning for brugerne, omfattes af arbejdsgruppens anbefalinger af det videre forløb, for eksempel som et særskilt indsatspunkt under anbefalingerne om styrket teknologiudvikling.

Kommentar: Det bemærkes, at de danske styrkepositioner indenfor udvikling af ny transportteknologi i det væsentligste vedrører selve produktionen af et alternativt drivmiddel og ikke slutanvendelsesteknologien (køretøjet), hvor til egenskaber som komfort mv. typisk knytter sig. Indenfor udviklingen af nicheanvendelser af brint og af elbilsystemer, som er omtalt i høringsudkastets anbefalinger for en styrket teknologiudvikling (punkt 5 og punkt 7), vil der naturligt indgå centrale aspekter som forbedring af rækkevidde, optankningstider mv.

Dansk Industri og Energi Industrien finder, at 1. generations bioethanol fra Brasilien burde have været inkluderet i analysen, dels fordi prisen er meget lav og konkurrencedygtig selv inklusive høj told på import til EU, dels fordi miljøgevinsten er større end for dansk/europæisk bioethanol produceret på hvedekerner. Organisationen for Vedvarende Energi anfører, at udkastets konklusioner er uegnet til at vurdere en strategi for biobrændstoffer i transportsektoren, som kan involvere en væsentlig import.

Kommentar: Udkastet omtaler kort muligheden for import på s. 19. EU-Kommissionen skønnede i januar 2007, at fortrængning af konventionel benzin med bioethanol produceret på sukkerrør kan reducere udslippet af drivhusgasser med 89 pct., men beregningen tager dog – ligesom det europæiske Well-to-Wheels studie - ikke hensyn til afledte virkninger af ændret arealanvendelse, der eventuelt kan have stor betydning for resultatet. Andre importerede biobrændstoffer, fx biodiesel baseret på palmeolie, kan udvise en væsentlig dårligere resulterende drivhusgasfortrængning. Hertil kommer andre miljøbelastninger ved dyrkningen af afgrøden. Kommissionen vurderede i øvrigt, at EU's biobrændstofmålsætninger ikke vil kunne realiseres uden en betydelig import. Omtalen af import uddybes i den endelige rapport.

Daka, Dansk Landbrug Bioenergisektionen og Landbrugsraadet finder, at animalsk biodiesel burde have været analyseret nærmere. Daka anfører, at man i 2008 årligt vil producere 50.000 tons biodiesel baseret på animalsk fedt med mulighed for udvidelse til 100.000 tons årligt (ca. 5 pct. af det danske dieselforbrug), som vil være konkurrencedygtigt med rapsoliebaseret biodiesel (RME) og med de laveste CO<sub>2</sub>-reduktionsomkostninger. Det bør også tages i betragtning, at biodiesel vil kunne produceres på andet affald end animalsk fedt. Fagligt Fælles Forbund finder ligeledes, at man burde vurdere mulighederne for at anvende biodiesel baseret på animalsk fedt samt også brugte olier som fritureolier, spildolier mm, som udgør et forholdsvist stort potentiale til fx mindre færges o.lign.

Kommentar: Udkastet nævner, at animalsk baseret biodiesel kan være et forholdsvist attraktivt biobrændstof. En produktion på 100.000 tons biodiesel årligt svarer dog ikke til mere end ca. 2,5 pct. af det samlede forbrug af benzin og diesel til transport. I Danmark udnyttes bionedbrydeligt affald

allerede i dag næsten fuldt ud i energiproduktionen, bortset fra biomasse, som er velegnet til produktion af biogas, jf. udkastets bilag 1 tabel 1.

Energinet.dk kritiserer, at naturgas fravælges med den begrundelse, at det er et fossilt alternativ, når naturgas er fremhævet i kommissoriet og i øvrigt fremstår som det billigste alternativ på lang sigt. Indfasning af naturgas i transportsektoren bør undersøges i det lys, at det kan bane vejen for en langsigtet omlægning til forsyning med mere miljøvenlig gas baseret på en bredere vifte af råvarer.

Brancheforeningen for Biogas, Dansk Landbrug Bioenergisektionen, Energinet.dk, Fagligt Fælles Forbund, Henrik Wenzel, Landbrugsraadet, NIRAS og Aarhus Universitet Det Jordvidenskabelige Fakultet finder, at biogas burde have været vurderet nærmere som et selvstændigt teknologi-spor. Givet at regeringen nu har besluttet at fremme anvendelsen af biobrændstoffer, er det vigtigt at vurdere, hvilket biobrændstof der samlet set har det bedste potentiale, og her forekommer biogas attraktivt sammenlignet med for eksempel bioethanol. Aarhus Universitet Det Jordvidenskabelige Fakultet konstaterer, at det ikke er enestående for biogas, at den anvendes billigst i stationære anlæg. Det gælder biobrændsler generelt. Som minimum bør rapporten specificere opgraderingsomkostninger og endelig brændstofpris for biogas til transport.

Energinet.dk vurderer, at opgradering af biogas til naturgaskvalitet og afsætning via naturgasnettet vil bidrage til et mere velfungerende gasmarked. Systemvirkningsgraden kan øges markant ved at anvende gassen i brændselsceller frem for forbrændingsmotorer.

Kommentar: Udkastet "fravælger" ikke naturgas, der undersøges på lige fod med de andre udvalgte teknologi-spor. Det konstateres blot, at naturgasløsningen ikke i sig selv lever op til regeringens mål om langsigtet uafhængighed af fossile brændsler. Det ligger ikke i kommissoriet, at arbejdsgruppen skal "udpege" bestemte løsninger, men derimod fremlægge konkrete forslag til styrkelse af teknologiudviklingen.

Problemstillingerne vedrørende brug af biogas til transportformål eller at distribuere den via naturgasnettet er parallelle. I begge tilfælde kræves en fjernelse af biogassens indhold af CO<sub>2</sub>, såkaldt opgradering. Omkostningerne hertil er betydelige. I Danmark er der et stort potentiale for afsætning af biogas til direkte anvendelse i gasmotorer, hvorfor transportanvendelse og distribution via naturgasnettet skal ses i forhold til den gængse anvendelse af biogas i decentrale kraftvarmeværker, jf. den uddybende omtale bilag 1, afsnit 1.3 i den endelige udgave af rapporten.

Det gælder for flere af de analyserede teknologi-spor, at modifikationer af det analyserede spor, eksempelvis anvendelse af brændselsceller i stedet for forbrændingsmotor, kan give en anden systemvirkningsgrad. Andre væsentlige størrelser som eksempelvis omkostninger vil dog ligeledes påvirkes. Der er i øvrigt redegjort for afgrænsningen af teknologi-sporene i rapporten.

Den endelige rapport anbefaler, at der arbejdes videre med perspektiver og barrierer for stigende anvendelse af naturgas samt biogas som drivmidler.

De danske bilimportører og Det Økologiske Råd finder det vigtigt, at hensynet til arealkrav og fødevarerpriser indgår i vurderingen af biobrændstoffer. Fagligt Fælles Forbund opfordrer til, at der udarbejdes en analyse af anvendelse af økologisk produceret bioenergi samt udnyttelse af brakarealerne i produktion af alternative drivmidler. Landbrugsraadet finder det vigtigt at fokusere på mulighederne for biomasseressourcer fra plejede naturarealer.

Kommentar: Disse emner bør indgå i fremtidige analyser vedrørende mulighederne for optimering af landbrugsproduktionen af bioenergi.

Det Økologiske Råd efterlyser mere konkrete vurderinger af plug-in hybridbiler, herunder i forbindelse med større forsyning med vedvarende energi i elsystemet. Energinet.dk konstaterer, at samspillet mellem el- og transportsektoren ikke er tilstrækkeligt belyst, og at udnyttelse af de danske vindressourcer til transport er en forudsætning for at opfylde et langsigtet mål om omstilling til drivmidler baseret på danske VE-ressourcer. Inddragelse af Energinet.dk i kommende analyser heraf vil være et naturligt skridt.

Kommentar: Omtalen af elbilen i bilag 1, afsnit 1.4, er i den endelige rapport suppleret med nogle overslagsberegninger, hvor elbiler forudsættes baseret på udnyttelse af vindkraft. Det fremgår heraf, at elbil løsningen anslås at være forbundet med større samfundsøkonomiske omkostninger, når den udelukkende baseres på vindkraft, som er dyrere end konventionel (kondens) elproduktion, hvilket under de gjorte beregningsforudsætninger ikke fuldt opvejer værdien af vindkraftens miljøfordele. Udkastet anbefaler, at det fremtidige udviklingsarbejde bl.a. lægger vægt på udvikling af systemer og erfaringer med elbiler baseret på fluktuerende produktion fra vindkraft og anden fluktuerende vedvarende energi. Den endelige rapport anbefaler et videre arbejde herom med sagkundskab fra bl.a. Energinet.dk. Plug-in hybridbiler er en mellemform, der er omtalt i udkastet, men ikke analyseret nærmere, hvilket vil være relevant i det videre arbejde med analyse af elbiler i forskellige varianter.

#### Teknologisk udvikling

Dansk Landbrug Bioenergisektionen ønsker, at rapporten peger på behovet for at belyse muligheder og konsekvenser af at optimere biomasseproduktionen per arealenhed, idet optimeringen hidtil er foregået med henblik på produktion af foder og fødevarer. Henrik Wenzel påpeger, at selv om 2. generationsteknologierne via en bredere biomassebase kan lette trykket på fødevarerpriserne, gælder det samme for alternative teknologier som forbrænding, forgasning og biogas. Emmelev A/S finder det forkert, når udkastet vurderer, at potentialet for at videreudvikle biodiesel (RME) teknologien er begrænset. Der foregår løbende udvikling af rapsfrø optimeret til energiproduktion, og der sker en fortsat reduktion af energiforbruget i fabrikationsprocessen. Novozymes henviser til amerikanske erfaringer, hvorefter 1. generations bioethanol teknologien kan forbedres betragteligt fx med hensyn til CO<sub>2</sub>-gevinst, når man opnår praktisk erfaring med produktion i stor skala, selv om der i princippet er tale om en velkendt teknologi. Der bør derfor indregnes en betragtelig forbedring fra 2006 til 2025.

Kommentar: Udkastet nævner s. 18, at der er et potentiale for optimering af afgrøder til biobrændstoffer, men at en nøjere vurdering kræver en omfattende udredning, som ligger uden for rammernes af rapporten. I den endelige rapport anbefales det at belyse spørgsmålet nærmere.

Det er korrekt, at den bredere vifte af biomasse, som 2. generations biobrændstof teknologierne kan udnytte, allerede i dag kan nyttiggøres i stationære el- og varmeproducerende anlæg.

Udkastet understreger generelt usikkerhederne om den fremtidige teknologiske udvikling. Alle teknologi-spor vil formentlig gennem de kommende årtier realisere løbende effektivitetsgevinster parallelt med de løbende generelle tekniske fremskridt, der kan iagttages også i andre produktioner. Spørgsmålet er i hvilket omfang, der derudover kan forventes yderligere særlige tekniske fremskridt for de enkelte teknologi-spor, som vil forbedre sporet relativt til de øvrige spor. Udkastet har koncentreret sig om at vurdere potentialet herfor i de mindst afprøvede teknologi-spor, hvor potentialet må vurderes at være størst. Det hører med i billedet, at der kan gøre sig modsat rettede effekter gældende, som heller ikke er indkalkuleret. Eksempelvis kan den stærkt stigende internationale efterspørgsel efter

biobrændsel medføre stigende marginalomkostninger, fx ved stigende udnyttelse af en givet dyrkningsareal eller inddragelse af dårligere jorde med ringere udbytter, som isoleret kan stille biobrændstofferne dårligere relativt til de andre teknologi-spor både økonomisk og miljømæssigt.

#### Prisforudsætninger

CO-industri finder det problematisk, at rapporten er baseret på optimistiske og urealistiske prisscenarier. DAJOLKA og NIVE finder den forudsatte råoliepris for lav og den anvendte kalkulationsrente for høj. Organisationen for Vedvarende Energi fremhæver usikkerheden om olieprisen. Klaus Illum konstaterer, at Det Internationale Energiagentur, IEA, i juli 2007 har hævet sit olieprisskøn,<sup>2</sup> og at efterfølgende prognoser fra internationale finansielle institutter opererer med højere fremtidige oliepriser.

**Kommentar:** Udkastet understreger usikkerheden om fremtiden. Over en kortere årrække kan energipriserne erfaringsmæssigt udvises meget betragtelige udsving i forhold til det langsigtede gennemsnit. Forudsætningerne om energipriserne på lang sigt var i høringsudkastet baseret på bl.a. IEAs antagelser fra november 2006 om en langsigtet råoliepris på ca. 50 USD per tønde, hvilket ved den forudsatte dollarkurs på 6 DKK per USD svarede til 300 kr. per tønde i 2005-priser eller 306 kr. per tønde i 2006-priser.<sup>3</sup> IEA har i november 2007 opjusteret sine forudsætninger om den langsigtede råoliepris til ca. 62 USD per tønde i 2006-priser i 2030,<sup>4</sup> hvilket ved det aktuelle niveau for dollarkursen på ca. 5 DKK per USD svarer til 310 kr. per tønde råolie i 2006-priser eller stort set det samme som forudsat i høringsudkastet. Energiprisforudsætningerne er derfor fastholdt i danske kroner.

Kalkulationsrenten er baseret på Finansministeriets retningslinjer for samfundsøkonomiske vurderinger.

Daka finder, at rapporten ikke forholder sig til, at en udbredt anvendelse af biobrændstoffer kan være med til at dæmpe olieprisen og dermed principielt blive selvfinansierende.

**Kommentar:** Udkastet undersøger primært en marginal dansk anvendelse af biobrændstoffer, som næppe har nogen følelig effekt på olieprisen. En markant international stigning i efterspørgslen efter bioenergi vil virke dæmpende på olieprisen, hvilket indebærer en umiddelbar gevinst for olieimporterende lande. Omvendt vil det også virke i retning af at forhøje priserne på afgrøder og bioenergi, hvilket trækker i retning af et samfundsøkonomisk tab.

#### Udslip af drivhusgasser

Aarhus Universitet Det Jordvidenskabelige Fakultet noterer det som en stor mangel, at effekter af biomasseudtag og -produktion på kulstoflagring i jord, øvrige drivhusgasemissioner ved produktionen, effekter på vandmiljø mm., ikke er belyst. Varierende praksis i biomasseproduktionen kan indebære meget store variationer i udslippet af klimagasser, og muligheden for "kulstofnegativ" biobrændstofproduktion (over 100 pct. CO<sub>2</sub>-neutralitet) er til stede.

**Kommentar:** Spørgsmålet om påvirkning af jordens kulstofoptag bør indgå i de fremtidige analyser vedrørende mulighederne for optimering af landbrugsproduktionen af bioenergi, som den endelige rapport anbefaler. Udslippet af drivhusgassen N<sub>2</sub>O ved dyrkning af energiafgrøderne er indregnet i det opgjorte opstrøms udslip af drivhusgasser, jf. fx udkastets s. 17 og anm. til bilag 1 tabel 8 (s. 50) og lignende tabeller.

<sup>2</sup> IEA: "Medium-Term Oil Market Report", juli 2007.

<sup>3</sup> IEA: "World Energy Outlook", november 2006

<sup>4</sup> IEA: "World Energy Outlook", november 2007.

Landbrugsraadet og Novozymes bemærker, at den beregnede reduktion i drivhusgasemissionen ved at fortrænge benzin med bioethanol af både 1. generation (ca. 15 pct.) og 2. generation (ca. 25 pct.) forekommer lavt sammenlignet med resultaterne i det europæiske studie Well-to-Wheels (i bedste fald 45-70 pct. for første generation og ca. 90 pct. for 2. generation). Modsat bemærker Novozymes, at der i udkastet er en beregnet reduktion i drivhusgasemissionen ved at fortrænge diesel med biodiesel (RME) på ca. 60 pct., som er væsentlig højere end Well-to-Wheels studiets resultat på 39-45 pct. Landbrugsraadet og Novozymes opfordrer til, at forskellen belyses nærmere. Omvendt undrer Emmelev A/S sig over, at reduktionen af klimagasser ved at fortrænge konventionel diesel med biodiesel (RME) nu opgøres til ca. 60 pct. mod en opgjort CO<sub>2</sub>-reduktion i Energistyrelsens beregninger fra 2003 på ca. 70 pct. I mellemtiden er produktionen af biodiesel effektiviseret, hvilket isoleret trækker i retning af en større effekt på udslippet af drivhusgasser

Kommentar: For både 1. og 2. generations bioethanol er der rettet en fejl i forudsætningerne om energiforbruget på fabrikken. Derudover er beregningerne for 2. generations bioethanol generelt opdateret. I den reviderede opgørelse reduceres udslippet af drivhusgasser, når bioethanol (E85) fortrænger benzin, i fx 2025 med 36 pct. for 1. generations bioethanol og ca. 60 pct. for 2. generations bioethanol. Det svarer til fortrængningsprocenter på 46 pct. for ren 1. generations bioethanol og 77 pct. for ren 2. generations bioethanol.

Udkastet behandler på s. 80-85 spørgsmålet om forskellige metoder til beregning af effekten på drivhusgasudslippet af at fortrænge konventionel benzin/diesel med bioethanol/biodiesel, herunder ved at sammenligne med resultaterne fra Well-to-Wheels studiet. Som udgangspunkt benytter Well-to-Wheels studiet som angivet i udkastet en bredere systemafgrænsning end udkastet, men problemet er, at den ikke gennemføres konsekvent i de opgjorte reduktions procenter, hvilket også fremgår af studiets tekst. Dels er der ikke garanti for, at de private aktører på markedet vælger de løsninger, som giver de beregnede drivhusgasemissioner, dels har studiet ikke indregnet virkningen af, at biomasseressourcen trækkes bort fra alternative anvendelser, hvor den kunne have givet et - eventuelt større - bidrag til reduktion af udslippet af klimagasser. Udkastet henviser til denne problemstilling på s. 23 ved præsentation af tabel 2 og 3, der i oversigt sammenstiller de beregnede miljøpåvirkninger i de forskellige teknologi-spor.

Vedrørende danske beregninger for biodiesel (RME) er den afgørende forskel mellem udkastet og Energistyrelsens 2003 rapport formentlig, at udkastet modsat 2003-rapporten inkluderer udslippet af andre klimagasser end CO<sub>2</sub>, ikke mindst emissioner af lattergas, men også af metan, ved dyrkningen af raps. Lattergas er en kraftig drivhusgas. Således er drivhuseffekten af et udslip på 1 kg lattergas vurderet at svare til udslippet af 310 kg CO<sub>2</sub>. Det opstrøms udslip af CO<sub>2</sub> tegner sig kun for ca. 1/3 af de samlede beregnede opstrøms udslip af drivhusgasser.

Novozymes bemærker, at når udkastet refererer det europæiske Well-to-Wheels studie for, at bioethanol kan føre til en stigning i CO<sub>2</sub>-udslippet på 8 pct., så dækker det alene en bestemt situation, hvor der bl.a. anvendes brunkul i produktionen, hvilket ikke er relevant for danske forhold.

Kommentar: Det er korrekt, at man næppe ville anvende brunkul som energikilde i dansk ethanolproduktion. Eksemplet er dog relevant for danske forhold i det omfang, at et dansk forbrug blev dækket ved import fra en sådan produktion.

Landbrugsraadet konstaterer, at det europæiske Well-to-Wheels vurderer, at der kan opnås en reduktion i drivhusgasudslippet på 160 pct. ved biogas produceret på husdyrgødning.

Kommentar: Som tidligere anført er der i Danmark et stort potentiale for afsætning af biogas til direkte anvendelse i gasmotorer, hvorfor transportanvendelse og distribution via naturgasnettet skal ses i forhold til den gængse anvendelse af biogas i decentrale kraftvarmeværker. Energi- og miljømæssigt medfører distribution via naturgasnettet eller anvendelse til transport et væsentligt dårligere resultat end den direkte brug i decentrale kraftvarmeværker. Årsagen er for det første, at opgradering og komprimering er relativt energikrævende processer. Samtidig har Dansk Gasteknisk Center vurderet, at opgraderingsprocessen i praksis indebærer et metantab til atmosfæren på 1-2 pct., hvilket er miljømæssigt uheldigt, da metan er en kraftig drivhusgas.

Daka finder behov for at modificere udsagnet om, at biomasse giver størst udbytte i el- og varmeproduktion, idet livscyklusanalyser har vist, at Dakas animalske biodiesel giver større CO<sub>2</sub>-fortrængning ved anvendelse i transportsektoren end til varmeformål.

Kommentar: Udkastets udsagn er, at råbiomassen (ikke biobrændstoffet), konkret i form af halm, udnyttes mest effektivt i produktion af el og varme.

#### Værdisætning af miljøvirkninger

DONG Energy finder det uheldigt, at der er en meget betragtelig forskel på, hvordan forskellige ministerier værdisætter skadesvirkningerne ved især udslip af NO<sub>x</sub>. Der savnes i det mindste en opgørelse af resultaternes følsomhed over for de forskellige værdisætninger, og den samfundsmæssige omkostning ved NO<sub>x</sub>-udslip fra dieselmotorer er derfor ikke tilstrækkeligt belyst i rapporten.

Kommentar: Skadesomkostningerne ved emissioner til luften er i udkastet baseret på de enhedsværdier, som Transportministeriet traditionelt benytter i trafikpolitiske analyser. Hvis beregningerne baseres på den over 5 gange højere enheds skadesomkostning for NO<sub>x</sub>, som Miljøstyrelsen har anvendt i 2006, fremstår konventionel benzin nu som samfundsmæssigt billigere end konventionel diesel i 2006, mens naturgas forsat fremstår som samfundsmæssigt dyrere i 2006 og billigst i 2025. Generelt ændrer den alternative værdisætning af NO<sub>x</sub> ikke afgørende ved rangordningen af teknologierne efter stigende samfundsmæssige omkostninger. Der har derfor ikke været lagt særlig vægt på at belyse denne usikkerhed.

#### Øvrigt vedrørende benzin og diesel

Organisationen for Vedvarende Energi slutter, at når udkastet regner sig frem til et faldende enheds CO<sub>2</sub>-udslip fra benzin- og diesel-sporene over tid, skyldes det, at man kun har indregnet en forventet forbedring af bilernes effektivitet og ikke har indkalkuleret et stigende energiforbrug ved olieindvindingen, efterhånden som de mest giftige olieklæder udtømmes.

Kommentar: Der er ikke fundet noget grundlag for at forudsætte en bestemt ændring i energiforbruget ved olieindvinding over tid. Der kan meget vel vise sig en tendens til mere ressourcekrævende indvinding gennem de næste årtier, men omvendt udvikles teknologien forsat også her, hvilket trækker i modsat retning. Eventuelt kan der også ske stigende anvendelse af vedvarende energi i olieindvindingen, hvilket trækker i retning af at mindske CO<sub>2</sub>-udslippet.

#### Øvrigt vedrørende bioethanol

NIRAS efterlyser en gennemregning, hvor det forudsættes, at fremtidige køretøjer optimeres til udnyttelse af bioethanol, således at der opnås en større samlet virkningsgrad i dette teknologi-spor.

Kommentar: Der er ikke fundet noget grundlag for at forudsætte en bestemt alternativ motorvirkningsgrad ved udnyttelse af bioethanol i en forbrændingsmotor, hvilket dog på ingen måde udelukker et potentiale for en stigning i virkningsgraden.

Landbrugsraadet finder det besynderligt at fokusere alene på E85, da bioethanol også kan tilsættes benzin i lave iblandinger.

Kommentar: Der fokuseres på E85 som relevant for meget udbredt anvendelse af bioethanol, men spørgsmålet har ikke betydning for vurdering af omkostningerne ved bioethanol, da E85-biler ikke forudsættes at koste mere end benziner.

Halldor Topsøe A/S vurderer, at der er anvendt relativt optimistiske forudsætninger vedrørende fremstilling af bioethanol, og konstaterer, at det ikke ændrer ved, at både 1. og 2. generations bioethanol vurderes at være et relativt dyrt brændstof. DONG Energy forventer, at IBUS 2. generations teknologien til fremstilling af bioethanol vil være kommerciel inden for ca. 5 år. Det er derfor uhensigtsmæssigt, at teknologien i udkastet først optræder som tilgængelig i 2025, og hvor beregningerne i øvrigt er baseret på forældede produktionsdata estimeret af DONG Energy for et første fuldskalaanlæg i 2012.

Kommentar: Til den endelige rapport har arbejdsgruppen opdateret beregningsgrundlaget med de nyeste data fra DONG Energy, hvorved den beregnede samlede samfundsøkonomiske omkostning ved bioethanol (2. gen. E85) reduceres fra 3.121 til 2.943 DKK/GJ mekanisk energi ved hjulet i 2025.

DONG Energy fremhæver, at det eksplicit burde stå i hovedrapporten, at IBUS teknologien udover halm også kan udnytte energiafgrøder, som det nævnes i bilagsrapporten. Man kan yderligere tilføje husholdningsaffald samt mulighederne for at udnytte teknologien til at optimere 1. generations teknologien.

Kommentar: Udkastet til hovedrapport nævner, at 2. generations teknologierne generelt kan udnytte celluloseholdige produkter, herunder halm, men muligheden for at anvende forskellige råvarer er blevet tydeliggjort i den endelige rapport.

DONG Energy savner en eksplicit vurdering af gevinsterne ved at integrere 2. generations bioethanol anlægget med et kraftværk, hvilket er et kerneelement i DONG Energys IBUS teknologi. Herved kan energiforbruget reduceres med 30-40 pct. og omkostningerne med omkring 10 pct.

Kommentar: Udkastets beregninger var baseret på oplysninger fra DONG Energy om et kraftværksintegreret anlæg. Det gav sig udslag i, at den varme i form af damp, der anvendtes i processen, blev "produceret" med et kulforbrug på 0,6 GJ per GJ damp, altså en "varmevirkningsgrad" på over 100 pct. grundet kraftvarmegevinsten. Det skal i øvrigt bemærkes, at overskudsvarme fra kraftværker også kan finde andre anvendelser og derfor ikke er en gratis ressource. I henhold til det opdaterede datasæt fra DONG forudsættes nu en yderligere integration af processen, således at noget af biomasse restfraktionen anvendes til at producere den nødvendige damp. Det er en del af baggrunden for, at de beregnede omkostninger reduceres ved opdateringen.

NIRAS efterlyser, at beregningerne også gennemføres under den forudsætning, at halm anvendes som energikilde, hvilket er en af de konkrete muligheder, der opereres med i de potentielt kommende ethanolproducerende danske anlæg. Desuden bør fordelingen af emissioner på hovedprodukt henholdsvis biprodukter ske også under alternative forudsætninger, fx efter produkternes relative økonomiske værdi.

Kommentar: I udkastet fordeles emissionerne på hovedprodukt henholdsvis biprodukter efter produkternes relative økonomiske værdi, jf. fx udkastets s. 81. Udkastet henviser på de efterfølgende

sider til det europæiske Well-to-Wheels studie for en belysning af alternative antagelser om energikilder og anvendelsen af biprodukter.

DONG Energy nævner, at en væsentlig omkostning ved fremstilling af 2. generations bioethanol er prisen på enzymer, som er reduceret med en faktor 30 gennem de sidste 5 år. Der er fortsat et potentiale for betydelige fald i enzymomkostningerne, og det er en væsentlig mangel, at dette ikke er analyseret nærmere. Såfremt enzymomkostningerne reduceres med yderligere en faktor 10, reduceres også produktionsomkostningerne for bioethanol med over 1 kr. per liter.

Kommentar: Den endelige rapport forsynes med angivelse af enzymomkostningernes betydning. Under de opdaterede forudsætninger udgør enzymomkostningen ca. 1/3 af den samlede produktionsomkostning for 2. generations bioethanol. I henhold til oplysninger fra DONG Energy er der mulighed for, at enzymomkostningen kan reduceres til ca. 1/3 over en 5-årig periode. Det ville i givet fald isoleret set reducere de samlede produktionsomkostninger med omkring 1/4.

DONG Energy finder det uklart, hvorvidt sammenligningen med anvendelse af halm til kraftvarme er baseret på den samme allokeringssøgle af effekter mellem kerner og halm, som ellers benyttes i udkastet.

Kommentar: Udkastet forudsætter som angivet s. 83 samme opstrøms emissioner for halm til indfyring i ren kraftvarme som for kul. Det er gjort for at opstille en simpel, gennemskuelig beregning. Vurderet på beregningsmodellens opgørelse af opstrøms emissioner sker der herved en undervurdering af opstrøms emissioner fra kul sammenlignet med halm.

Øvrigt vedrørende biodiesel (RME) og rapsolie

Emmelev A/S fremfører, at det er ukorrekt, at tilsætning af mere end 5 pct. vol. biodiesel til konventionel diesel kræver særligt tilpassede motorer. DAJOLKA og NIVE finder det forkert at indregne omkostningen til den nødvendige ombygning af dieselmotoren i de eksisterende køretøjer, hvis de skal kunne køre på ren rapsolie. EU (eller den danske stat) kunne stille krav om, at køretøjerne blev tilpasset biobrændstofferne.

Kommentar: Beregningerne forudsætter forsimplede, at ren biodiesel (RME) kan anvendes i almindelige dieselmotorer uden ekstra omkostninger til tilpasning af motorerne, selv om det ikke nødvendigvis er tilfældet i dag, jf. s. 18 i udkastet. Den i teksten nævnte 5 pct. (vol.) overgrænse refererer til den gældende europæiske CEN standard EN 590, som efterleves af olieselskaberne i Danmark. EU planlægger så vidt vides ikke at stille krav om, at dieselmotorer tilpasses rapsolie.

DAJOLKA og NIVE finder, at raps udmærket kan dyrkes med et væsentligt lavere forbrug af energi, gødning og sprøjtemidler og dermed udslip af klimagasser end forudsat.

Kommentar: Forudsætningerne kan diskuteres. Som udgangspunkt vil mindre gødsning og sprøjtning mm. medføre et lavere udbytte, hvilket isoleret set trækker i retning af større produktionsomkostninger, således at de samlede samfundsøkonomiske omkostninger udmærket kan stige, selv om miljøbelastningen er mindre.

Halldor Topsøe A/S finder, at beskrivelsen af biodiesel (RME) og fremstillingen heraf er fejlagtigt angivet i udkastet, og at en række af konklusionerne vedrørende biodiesel (RME) derfor kan være fejlagtige.

Kommentar: I den endelige rapport tilføjes, at der anvendes methanol til produktion af biodiesel.

DAJOLKA, NIVE, Emmelev A/S og Organisationen for Vedvarende Energi fremfører, at de opgjorte virkningsgrader for biodiesel (RME) er for lave, og at der er gjort alt for pessimistiske forudsætninger vedrørende anvendelsen af biprodukter som rapskage og rapshalm. DAJOLKA og NIVE bemærker, at når den mulige udnyttelse af biprodukterne tages i betragtning, kan der ske en samproduktion af transportbrændstof, el og varme. Derved sker der en undervurdering af Bio I sporet (baseret på olieholdige frø) sammenlignet med Bio II sporet (stivelses baseret), jf. oversigtsfiguren på udkastets s. 14, der ignorerer den sideordnede anvendelse af rapskager og rapshalm.

Kommentar: Der viser sig beklageligvis at være forudsat et for lavt energiindhold i udkastet vedrørende især biproduktet rapskager, men også i raps. Der forudsættes nu et energiindhold for rapskager på 19,3 MJ per kg (mod 2,7 MJ per kg i udkastet) og for raps på 26,5 MJ per kg (mod 24,6 MJ per kg i udkastet). Derved bliver den beregnede systemvirkningsgrad for biodiesel (RME) i fx 2006 nu 17 pct. i stedet for udkastets fejlbehæftede 10 pct. Der sker en tilsvarende revision for rapsolie sporet. Det har ikke implikationer for opgørelsen af emissioner og samfundsøkonomiske omkostninger, som med den anvendte beregningsmetode afhænger af den forudsatte værdi af rapskagerne. Den samfundsøkonomiske vurdering er dog ændret ubetydeligt for biodiesel (RME), idet der her også er rettet en lille fejl i forudsætningerne om energiforbruget til raffineringen.

Det er i beregningerne valgt at se bort fra, at (raps)halm i nogle tilfælde udnyttes til energiformål. I konsekvens heraf er det opstrøms energiforbrug forbundet med at producere rapsfrø (og i øvrigt også hvedekerner) opgjort netto for den del af energiforbruget, der henføres til halmen ved den anvendte værdifordelings metode. Mulighederne for at samproducere rapsolie/biodiesel, el og varme nævnes i den endelige rapport. Oversigtsfiguren på udkastets s. 14 har generelt ikke medtaget biprodukterne i nogen teknologi, fordi det ville gøre den allerede komplekse figur unødigt uoverskuelig. I beregningerne gøres forudsætninger om anvendelsen af biprodukterne i alle teknologi-spor med biprodukter, som det fremgår af både teksten og regnearks-modellen. Figurens benævnelse "olieholdig" af den primære energikilde i Bio I sporet henviser til rapsfrøene.

Emmelev A/S kritiserer de samfundsøkonomiske beregninger for at være uigennemskuelige og med en fejlbehæftet indkalkulering af emissionerne. Emmelev A/S angiver desuden nogle tal for såkaldte akseleffekter, der angiveligt stammer fra Jysk Teknologisk Institut, og som burde indgå i beregningen af virkningsgraderne for bl.a. biodiesel (RME).

Kommentar: Som nævnt er forudsætninger og beregninger dokumenteret indgående i det bagved liggende regneark, som er en del af høringsmaterialet. Heraf fremgår konkret, hvordan skadesomkostninger ved emissioner indregnes ved brug af dokumenterede værdisætninger, samt hvilke antagelser der nærmere lægges til grund vedrørende den forudsatte standardiserede mindre middelklassebil. Det har ikke været muligt at vurdere forudsætningerne bag de af Emmelev A/S angivne tal for akseleffekter.

Emmelev A/S finder, at rapporten overdriver omkostningen ved biodiesel (RME), når der sammenlignes med Emmelev A/S' eksportpriser og spørger, hvem der bærer den beregnede samfundsøkonomiske meromkostning ved biodiesel (RME) sammenlignet med biodiesel.

Kommentar: Udkastet når frem til en samfundsøkonomisk pris på biodiesel (RME) ab fabrik og eksklusive værdisætning af emissioner (samt afgifter) på ca. 3,2 kr. per liter, som det fremgår af det bagvedliggende regneark. Det er væsentlig under markedsprisen på op mod 5 kr. per liter medio 2007, hvilket indikerer, at udkastet i hvert fald ikke overvurderer omkostningerne ved biodiesel (RME). Opgjort per GJ brændstof er den beregnede samfundsøkonomiske biodieselpriis ab frabrik ca. 50 pct. højere end den beregnede samfundsøkonomiske pris på konventionel diesel ab raffinaderi. Ved eksport

af biodiesel fra Danmark betales merprisen af udlandet, men ved forbrug i Danmark afholdes de samfundsøkonomiske meromkostninger af de danske forbrugere og/eller den danske stat afhængig af de anvendte politiske instrumenter.

Øvrigt vedrørende naturgas

DONG Energy og Dansk Gasteknisk Center anfører, at virkningsgraden for benzin/CNG drevne køretøjer er undervurderet for fremtidssituationen sammenlignet med dieselmotorer. Dansk Gasteknisk Center henviser til vurderinger i det europæiske Well-to-Wheels studie.

Kommentar: Der hersker ganske stor usikkerhed om de fremtidige virkningsgrader for otto motorer, men der er udbredt enighed om, at der er potentiale for forbedringer, som er større end potentialet for forbedringer af dieselmotorer. Det er besluttet at revurdere disse virkningsgrader og på baggrund af Well-to-Wheels studiet imødekomme Dansk Gasteknisk Centers synspunkt. Der forudsættes nu en effektivitetsforbedring for benzinmotoren (otto motoren) fra 2006 til 2025 på 47 pct. mod før 25 pct.

Øvrigt vedrørende elproduktion

Dansk Industri og Energi Industrien finder, at udnyttelsen af spildvarme ved elproduktion (kraftvarmefordel) bør medtages som et positivt bidrag til den beregnede effektivitet i teknologi-spor, der udnytter el, dvs. først og fremmest elbiler og brint. Det ville bidrage til at bringe den beregnede virkningsgrad for brintløsningen op over benzinløsningens.

Kommentar: Spørgsmålet har alene betydning for de beregnede virkningsgrader og ikke for de samfundsøkonomiske beregninger, der er baseret på forudsætninger om markedsprisen på el (som i øvrigt influeres af eksistensen af kraftvarmefordelen). Baggrunden for den valgte fremgangsmåde er, at behovet for fjernvarme er uafhængigt af et eventuelt stigende behov for el til elbiler og brintbiler mm. Rapporten pointerer i øvrigt, at de beregnede systemvirkningsgrader er særlig følsomme for antagelser vedrørende elproduktion.

DONG Energy bedømmer det som en metodefejl at medregne CO<sub>2</sub>-emissionen ved elforbruget i den samlede emission, da elproduktionen er underlagt EU's CO<sub>2</sub>-kvoteordning, således at en ændring i elforbruget ikke medfører ændrede CO<sub>2</sub>-emissioner.

Kommentar: Som nævnt i udkastets s. 38-39 og s. 81 er valget truffet for at synliggøre opstrøms CO<sub>2</sub>-emissioner knyttet til elforbrug og for at undgå, at den aktuelle og delvist arbitrære afgrænsning af kvoteordningen påvirker emissionsopgørelserne. Der findes i regnearksmodellen en funktionalitet, så man kan "slå kvoteordningen til og fra". Det afgørende er, at de samlede samfundsøkonomiske resultater ikke påvirkes af valg af forudsætning her, som nærmere begrundet på udkastets s. 81.

DONG Energy gør opmærksom på, at CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for el, som fx i 2006 er 600 kg CO<sub>2</sub> per MWh er væsentlig højere end det faktiske gennemsnit på 460 kg per MWh i Vestdanmark og 586 kg i Østdanmark.

Kommentar: Her er der i udkastet benyttet en uhensigtsmæssig sprogbrug. Med "dansk blandingsel" menes således gennemsnitlig kondensproduktion, der med god tilnærmelse kan opfattes som den marginale elproduktion. Det præciseres i den endelige rapport.

#### Øvrigt vedrørende elbiler

NIRAS undrer sig over, hvilket grundlag der skulle være for den vurdering, at der kan forventes en relativ kort tidshorison for den mulige introduktion af elbiler. Det ventede gennembrud har trukket ud i årtier.

Kommentar: Udkastet understreger, at der er behov for en meget betydelig forbedring af selve batteriet, samt at der ikke er garanti for et afgørende gennembrud inden for de næste årtier. Det konkluderes, at perspektivet for elbiler først og fremmest er langsigtet.

Landbrugsraadet bemærker en meget forvirrende sætning om systemvirkningsgraden for elbiler på udkastets s. 87.

Kommentar: Der er tale om en beklagelig, meningsforstyrrende trykfejl. Sætningen er rettet til "Hvis samme tilgang var benyttet som for de øvrige spor, ville de beregnede systemvirkningsgrader for elbilen og brintbilen [før stod der disse spor] mere end fordobles." Virkningsgraden for de spor, der anvender el, afhænger selvfølgelig i høj grad af antagelser vedrørende elproduktionen, men det ligger udenfor rapportens afgrænsning at lave detailanalyser af dette forhold.

#### Øvrigt vedrørende methanol

Halldor Topsøe A/S vurderer, at methanol er det flydende brændstof, som nemmest og med højest effektivitet kan syntetiseres ud fra en syntesegas. Desuden kan methanol meget let konverteres til andre brændstoffer som DME og benzin. Man kan nøjes med et distributionssystem for methanol, som så om ønskeligt kan konverteres til DME om bord på køretøjet.

Dansk Industri, Energi Industrien, H2 Logic A/S og IRD A/S fremfører, at energitabet ved at omdanne methanol til brint eller en lavere virkningsgrad, når methanol anvendes direkte i brændselscellen, bør indregnes, hvorved den i udkastet beregnet større effektivitet ved at anvende methanol frem for brint til brændselceller forsvinder. Brancheforeningen for Biogas og Landbrugsraadet finder, at termisk forgasning og konvertering til methanol opnår en særdeles positiv virkning bl.a. i kraft af, at methanol forudsættes anvendt i brændselceller, hvorimod de øvrige teknologier baseres på forbrændingsmotorer. Sammenligningen burde foretages for samme motor-teknologier.

Kommentar: I den endelige rapport er methanol brændselcelle bilens virkningsgrad reduceret med 25 pct. i forhold til brintbilen som konsekvens af konverteringstab eller lavere virkningsgrad ved direkte anvendelse.

I afgrænsningen af teknologi-sporene er det valgt at fokusere på anvendelse af methanol i brændselceller, mens en række andre brændstoffer forudsættes anvendt i forbrændingsmotorer. En af rapportens konklusioner er, at resultaterne peger i retning af, at der er en væsentlig effektivitetsforbedring ved at gå fra forbrændingsmotorer til elmotorer (herunder brændselcelle løsninger). Derimod er det ikke sagt, at det ikke i det efterfølgende arbejde kan være relevant at betragte andre muligheder for at udnytte elmotorens høje effektivitet, end de der er inkluderet i rapporten.

#### Øvrigt vedrørende brint

H2 Logic A/S og IRD A/S konstaterer, at store dele af bilindustrien har høje forventninger til brændselceller drevet af brint, hvor man forventer kommerciel introduktion af køretøjerne omkring 2015 og nicheanvendelser allerede i 2010. Teknologien kan dog sandsynligvis først bidrage med en

signifikant CO<sub>2</sub>-reduktion efter 2025 afhængig af adgangen til vedvarende energi i produktionen af brint. Når udkastet konkluderer, at benzin og diesel har en højere effektivitet end brint anvendt i brændselsceller, er det i modstrid med størstedelen af internationale rapporter.

Energinet.dk konstaterer, at beregningerne forudsætter decentral produktion af brint. Det er vigtigt at foretage en nærmere analyse af brint som en del af det samlede el-, gas- og varmesystem, herunder muligheder for central produktion af brint, der distribueres gennem naturgasnettet, og indpasning af fluktuerende vindkraft mm.

DONG Energy gør opmærksom på, at der ud over de undersøgte brintteknologier også er andre relevante teknologier, fx otto-motorer samt APU-enheder (Auxiliary Power Units). IRD A/S bemærker, at mens udkastet forudsætter lagring af brint i ammoniak, eksisterer der også andre teknologier med danske kompetencer fx lagring i trykbeholder.

Dansk Industri, Energi Industrien og H2 Logic A/S undrer sig over, at den forudsatte effektivitet af brændselsceller i 2025 synes at være under, hvad der er opnået allerede i 2007, men finder det svært at gennemskue beregningsforudsætningerne.

Kommentar: Det er i afgrænsningen af teknologi-sporene valgt at fokusere på brint produceret ved elektrolyse med "dansk blandingsel". Rapporten pointerer i øvrigt, at de beregnede systemvirkningsgrader er særlig følsomme for antagelser vedr. elproduktion. Mulighederne for at indpasse fluktuerende vindkraft ved at producere brint til transportformål vil kræve en efterfølgende nøjere analyse.

Der er ikke fundet anledning til at justere forudsætningerne for brændselscelle effektiviteten, men de langsigtede vurderinger er i sagens natur forbundet med stor usikkerhed.

#### Forskning og udvikling

Aarhus Universitet (Det Jordbrugsfaglige Fakultet) anfører, at rapportens anbefaling vedrørende en styrket teknologiudvikling indenfor integrationen af anvendelse af biomasse til energi med anvendelse af biomasse til foder mv. (punkt 6 på udkastets s. 35) også bør omfatte dimensionen miljøbeskyttelse. Der nævnes konkret koblingen til emission af drivhusgassen N<sub>2</sub>O (lattergas) ved biomasseproduktion, til Vandrammedirektivet og til Pesticidhandlingsplanen.

Kommentar: Det er forudsat, at også de overordnede samfundsmæssige hensyn indenfor miljøbeskyttelse inddrages i den styrkede forsknings- og udviklingsindsats, som rapporten anbefaler i punkt 6.

Akademiet for De Tekniske Videnskaber (ATV) anbefaler med henvisning til ATV's rapport "Visioner for dansk bioethanol" fra februar 2007, at der udarbejdes en strategisk plan med pejlemærker og milestones for den kommende forsknings- og udviklingsindsats på dette område, samt at tilskudsmidlerne fra det nye Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP) gives således, at de flugter med denne overordnede strategi.

Kommentar: Det vil være op bestyrelsen for det nye EUDP-program at fastlægge behovet for udarbejdelse af nye forsknings- og udviklingsstrategier til brug for udmøntningen af EUDP-programmet. Udarbejdelse af en opdateret strategi på bioethanolområdet i forhold til Energistyrelsens foreliggende og gældende strategi fra juni 2005 kan indgå i bestyrelsens kommende overvejelser.

Dansk Industri og Energi Industrien (fælles høringssvar) påpeger, at etableringen af partnerskaber for innovation er et vigtigt middel til at fremme teknologiernes overgang fra forskning, udvikling og demonstration til kommercialisering, og anbefaler på den baggrund et øget fokus på etableringen af teknologiplatforme, hvor Danmark kan vurderes at have et afsætningsmæssigt potentiale. Herudover findes rapportens konklusioner vedrørende udviklingsindsatsen på brintområdet at være meget snævre. Det foreslås derfor, at de konklusioner og anbefalinger, som den nedsatte strategigruppe vedrørende brint til transport under den danske brint/brændselscelle-teknologiplatform kommer frem til, indarbejdes i de endelige udviklingsanbefalinger i rapporten.

Kommentar: Det vil være op til bl.a. bestyrelsen for det nye EUDP-program i samspil med industrien at vurdere behovet for dannelse af yderligere teknologiplatforme i relation til EUDP-programmets vægt på, at tilskudsmidlerne udmøntes til samlede strategiske teknologi-udviklingsindsatser med direkte kommercielt sigte. Hvad angår udviklingsindsatsen indenfor brint til transport foreligger strategigruppens anbefalinger pt. i udkast. Det forventes, at den endelige rapport vil pege på teknologi til fremdrift af køretøjer og infrastruktur som prioriterede og lovende indsatsområder for forskningen og udviklingen. Implementeringen af arbejdsgruppens anbefalinger om en styrket teknologiudvikling indenfor nicheanvendelser af brint og for elbilsystemer (punkt 5 og punkt 7) vil naturligt blive styrket under inddragelse af konklusionerne og anbefalingerne i den endelige strategirapport, som forventes at foreligge primo 2008.

Dansk Landbrug anfører, at forsknings- og udviklingsindsatsen også bør omfatte aspekter vedr. jordbrugserhvervets biomasseproduktion inklusiv anvendelse af restbiomasse, som er den primære biomassekilde til produktion af flydende biobrændstoffer. Det bør undersøges i hvilket omfang biomasseproduktionen pr. arealenhed til energiformål kan optimeres hvad angår plantearter, sortsforædling, dyrkningsmetoder, høst og logistik.

Kommentar: Udkastets anbefaling vedr. en styrket teknologiudvikling indenfor integrationen af anvendelse af biomasse til energi med anvendelse af biomasse til foder mv. (punkt 6. s. 35) inkluderer de af Dansk Landbrug anbefalede indsatsområder for biomasseforskningen og -udviklingen indenfor primærerhvervet.

Det Økologiske Råd bemærker, at det er vigtigt at kombinere de miljømæssigt bedste teknologimuligheder med hensynet til udvikling af dansk forskning og eksport, og at der generelt bør være størst fokus på en udviklingsindsats indenfor de mest miljø- og energieffektive teknologier. Derfor bør udviklingen indenfor vindkraftens anvendelse til bl.a. elbiler og indpasning af plug-in elbiler i elsystemet prioriteres højt, ligesom også de særlige danske industrielle og forskningsmæssige nichekompetencer indenfor bl.a. brændselsceller, brintteknologi og 2./3. generations biobrændstoffer bør have høj prioritet. Støtte til 1. generations biobrændstoffer bør ikke prioriteres.

Kommentar: Rapportens anbefalinger vedrørende prioriteringen af den fremtidige forsknings- og udviklingsindsats omfatter ud fra hensynet til den fremtidige forsyningssikkerhed og miljø- og energieffektivitet, samt det industrielle og forskningsmæssige potentiale i Danmark, alle de af Det Økologiske Råd anførte indsatsområder. Der anbefales i rapporten ikke økonomisk støtte til udvikling af produktion af 1. generations biobrændstof.

Der er bortset fra den særlige pulje på 200 mio. kr. i 2007-10, som allerede er afsat til udvikling af 2. generations bioethanol-teknologi, ikke i rapporten taget stilling til fordelingen af midlerne fra de nationale forsknings- og udviklingsprogrammer på de enkelte indsatsområder. Fordelingen vil bero på de beslutninger om udmøntningen af de enkelte tilskudsprogrammer, som træffes af de ansvarlige

bestyrelser, råd mv. for disse - herunder af bestyrelsen for det nye Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP) - og på det engagement, som opnås fra de industrielle parter mv. indenfor de enkelte teknologier.

DONG Energy anfører, at man generelt er enige i rapportens anbefalinger for en styrkelse af teknologiudviklingen, men at udviklingen på elbilområdet, herunder indenfor plug-in hybridbiler, er længere fremme end beskrevet i rapporten, og at udviklingen af systemløsninger vedr. indpasning af elbiler derfor bør prioriteres. Der gøres også opmærksom på, at der udover de nævnte brintteknologier i rapporten også er andre relevante teknologier, fx otto motorer og APU-enheder (Auxiliary Power Units).

Kommentar: En opprioritering af udviklingen af systemløsninger for indpasning af el-biler er omfattet af rapportens anbefalinger.

Landbrugsrådet finder, at rapportens anbefalinger til en styrket teknologiudviklingsindsats er for snævre. Der bør også fokuseres på optimering af biologisk omsætning af biomasse til metan og på en generel udvikling af teknologier til anvendelse af biobaserede drivmidler ikke kun i forbrændingsmotorer, men også via brændselsceller. Der er også synergieffekter ikke kun mellem udviklingen af 2. generations bioethanol og de termiske forgasningsteknologier - som angivet i rapporten - men i høj grad også i forhold til biogasteknologi. Det nationale partnerskab vedrørende biogas indenfor området Industriel Bioteknologi bør desuden nævnes i rapporten.

Kommentar: Som det fremgår af høringsudgaven, vurderer arbejdsgruppen, at biogas under danske forhold overordnet set mest optimalt anvendes i stationære applikationer, dvs. til el- og varmeproduktion, og ikke til transportformål. En anbefaling af at styrke biogasudviklingen kan således være meget relevant - blot i mindre grad i forhold til kommissoriet for den aktuelle rapportens udarbejdelse, som alene vedrører alternative drivmidler til transport.

Øget forskningsmæssigt fokus på udviklingen af brændselsceller, bl.a. baseret på biomassebaserede energibærere som methanol, DME og brint, er dækket af rapportens anbefalinger. Ligeledes er øget forskningsmæssigt fokus på synergieffekterne mellem produktion af flydende biobrændstof og kraftvarmeproduktion baseret på biomasse, herunder biogas, dækket af rapportens anbefalinger.

Haldor Topsøe finder, at den pågående udviklingsindsats på bioethanolområdet som beskrevet i rapporten er forfæjlet, idet andre alternative brændstoffer som DME langt er at foretrække mht. miljø og CO<sub>2</sub>-emission. Det anbefales, at udviklingen af forgasningsteknologier til produktionen af alternative brændstoffer som methanol, DME mv. også sker med udenlandske partnere, og at der fokuseres på polygenerationsanlæg, dvs. anlæg, som fleksibelt kan producere både el og brændstof til transport i elsystemer med stor andel af bunden produktion af vind- og kraftvarme-elektricitet.

Kommentar: Bioethanol til transport er ikke i alle henseender et ideelt brændstof til transport, men på globalt plan er der store markedsmæssige muligheder, hvis det lykkes at udvikle dansk 2. generations produktionsteknologi til udnyttelse af rest- og affaldsprodukter fra landbrug mv. Den nuværende - og tidligere besluttede - danske udviklingsindsats skal ikke mindst ses i det lys.

Rapporten tager ikke stilling til behovet for specifikt at inddrage udenlandske partnere i forbindelse med en dansk udviklingsindsats indenfor forgasningsteknologi til alternative brændstoffer, hvilket i øvrigt er et højt prioriteret anbefalet indsatsområde for en styrket teknologiudviklingsindsats

(anbefalingernes punkt 3). Et øget forskningsmæssigt fokus på synergieffekterne mellem produktion af flydende biobrændstof og elproduktion baseret på biomasse er dækket af rapportens anbefalinger.

Organisationen for Vedvarende Energi (OVE) mener, at rapportens anbefalinger til en forskningsindsats fuldstændigt overser behovet for at se udfasningen af fossilt brændstof i transportsektoren i sammenhæng med behovet for et mere bæredygtigt og energieffektivt transportsystem. Synergieffekterne mellem overgangen til et mere effektivt drivmiddel, fx el, og et mere effektivt transportsystem bør have meget høj prioritet i den kommende forsknings- og udviklingsindsats.

Kommentar: Rapporten konstaterer i overensstemmelse med OVE's synspunkt i sin indledning, at der grundlæggende er to "hovedveje" til på sigt at nedbringe transportsektorens afhængighed af fossile brændstoffer: For det første ved at sikre en mere effektiv energianvendelse i transportsektoren, herunder i køretøjerne, og for det andet gennem en omstilling til alternative drivmidler.

Arbejdsgruppens "bundne" opgave har imidlertid været at fokusere på mulighed nr. to - altså omstilling til alternative drivmidler, og derfor er der ikke medtaget anbefalinger om den forsknings- og udviklingsindsats, som bør rettes mod en forøget energieffektivitet i transportsystemerne, der rækker ud over selve de fysiske egenskaber ved det enkelte køretøj og ved drivmidlet.