

Hvidbog om biobrændstoffer

Der er behov for klare politiske signaler om biomasse og transport

Teknologi med vækstpotentiale

- > **Produktion af 2. generations biobrændstoffer er en teknologi med stort vækstpotentiale i Danmark. Den kan på kort og mellemlangt sigt anvendes til at nedbringe CO₂-udledningerne fra transportsektoren, som i mange år endnu vil være domineret af forbrændingsmotorer.**

Helhedsvurdering er nødvendig

- > **Anvendelsen af biobrændstoffer skal vurderes i en større helhed, både i forhold til fremtidens udvikling af køretøjer og bæredygtig anvendelse af den begrænsede biomasse, der er til rådighed.**

Politisk afklaring

- > **Der er behov for en snarlig politisk afklaring af hvilke udviklingsveje der skal følges og hvor højt mulighederne for dansk produktion af biobrændstoffer skal prioriteres som middel til at reducere udledningerne fra transportsektoren.**

Dette nummer af Fra rådet til tinget bygger på Teknologirådets Hvidbog om perspektiver for biobrændstoffer i Danmark – med fokus på 2. generations bioethanol, november 2009.

Der er påtrængende behov for en politisk afklaring af, hvilken retning anvendelsen af biomasse til energiformål og produktionen af biobrændstoffer i Danmark skal tage i de kommende år. Det fremgår af Teknologirådets Hvidbog om perspektiverne for biobrændstoffer i Danmark – med fokus på 2. generations bioethanol.

Indtil for få år siden var der stor tiltro til, at bioethanol (sprit) og biodiesel (planteolie) var svaret på problemerne med at begrænse forbruget af fossile brændstoffer (benzin og diesel) i transportmidlerne og dermed reducere CO₂-udledningerne fra transportsektoren.

Men i de senere år har der været en heftig debat om disse løsnings bæredygtighed. Der er sat spørgsmålstejn ved det etiske i at anvende fødevarer til energiformål (planteolie og første generations bioethanol) og bruge landbrugsjord til energiafgrøder frem for fødevarerproduktion. Der er også sat spørgsmålstejn ved, om brugen af biobrændstoffer gavner klimaet. Det afhænger

af, hvor store CO₂-udledninger, der er forbundet med fremstillingen.

Dertil kommer at Danmark har begrænsede ressourcer af biomasse. Dansk produceret biomasse dækkede i 2007 mere end ti procent af det samlede danske energiforbrug. Tallet kan forøges ved at udvide det dyrkede areal, dyrke energiafgrøder og effektivisere udnyttelsen af planter og biprodukter fra landbruget. Det er svært at sætte tal på disse muligheder og trække grænser for påvirkningen af fødevarer- og foderproduktionen, naturen og miljøet.

Kriterier for bæredygtighed

Debatten har medført, at man i Danmark satser på udvikling af 2. generations bioethanol, som kan fremstilles af planterester, affald og afgrøder, der ikke egner sig til menneskeføde. Ved fremstillingen bruges enzymer, der er udviklet af de to danske virksomheder Novozymes og Danisco. Den danske lovgivning kræver tilsætning af

0,75 procent biobrændstoffer til benzin og diesel i 2010, 3,3 procent i 2011 og 5,75 procent i 2012.

På EU-plan er der nu indarbejdet kriterier for biobrændstoffers bæredygtighed i direktivet om vedvarende energi, 2009/28/EF. 10 procent af transportsektorens energiforbrug i EU skal dækkes af vedvarende energi i år 2020. Kriterierne for bæredygtighed forhindrer, at man medregner biobrændstoffer til opfyldelsen af dette mål, hvis de fremstilles på bekostning af naturbeskyttelse, fører til øget udledning af drivhusgasser fra jorden eller hvis de ikke medfører mindst 35 procent mindre udledning af drivhusgasser end brug af fossile brændstoffer. Kravet stiger til 50-60 procent i år 2017-2018. Kravene er indarbejdet i en dansk bekendtgørelse, der blev sendt i høring den 20. november.

Kriterier for bæredygtige biobrændstoffer

EU's kriterier for bæredygtighed skal sikre, at anvendelsen af biobrændstoffer reelt gavner klimaet – og ikke skader naturen og dens kulstof-lagre.

- Det samlede resultat af at anvende biobrændstoffer og flydende biobrændsler skal mindst være 35 procents reduktion af udledningerne af drivhusgasser.
- Fra 1. januar 2017 skal den samlede reduktion være mindst 50 procent.
- For anlæg, der tages i brug fra 1. januar 2017, skal reduktionen være mindst 60 procent, at regne fra 1. januar 2018.
- Biobrændstofferne må ikke fremstilles af råvarer, der stammer fra områder med høj biodiversitetsværdi (primærskov, naturbeskyttelsesområder og artsrige græsarealer). Man må dog gerne bruge råstoffer fra beskyttede naturområder, hvis produktionen ikke forstyrrer naturbeskyttelsen.
- Man må ikke bruge råmateriale fra arealer med stort kulstoflager, dvs. tidligere vådområder og sammenhængende skovarealer.
- Man må ikke bruge råmateriale fra tørvebundsarealer, hvis det medfører afvanding af hidtil udrænet jord.
- De gældende miljøkrav i EU's fælles landbrugspolitik skal overholdes ved dyrkning af råvarer til biobrændstoffer.

Der er stadig en række problemer knyttet til arealanvendelse og knappe ressourcer, interesse modsætninger og vurdering af de forskellige retninger, teknologiudviklingen kan tage.

Hvidbogen er et bidrag til at udrede disse problemer. Den er udarbejdet som led i varetagelsen af en opgave for Partnerskabet for Biobrændstoffer. Men hvidbogen anlægger et helhedssyn der

omfatter hele biomasse-kæden og de forskellige anvendelsesmuligheder. Indholdsbeskrivelserne er helt Teknologirådets ansvar som uafhængig statslig teknologivurderingsinstitution.

En palet af muligheder

Elmotorer er mere energieffektive end forbrændingsmotorer til transportformål. Teknisk vil det være muligt at forsyne dem med strøm fra vedvarende energikilder via genopladelige batterier, brint og brændselsceller eller hybridteknologier som også kan involvere anvendelse af biobrændstoffer som ethanol, methanol og biogas. Det er svært at vurdere, hvad der bliver fremtidens dominerende teknologi og drivmiddel på transportområdet. En af hvidbogens konklusioner er derfor, at der er behov for forskning, demonstration og udvikling, der omfatter flere alternativer i parallelle spor.

På kort og mellemlangt sigt vil transportmidlerne være domineret af forbrændingsmotorer, som bruger fossile drivmidler. For at begrænse de voksende udledninger kan man umiddelbart

- begrænse transport- og energibehovet f.eks. ved samkørsel, hastighedsbegrænsninger, bedre kapacitetsudnyttelse mv.
- forbedre transportmidlernes og især forbrændingsmotorernes energieffektivitet og udfase de mest energislugende modeller.
- forbedre mobiliteten med offentlige transportmidler, cykel og gang og overføre mere varetransport fra vej til bane.
- Anvende biobrændstoffer til hel eller delvis erstatning af fossile brændstoffer.

Fokus på hele biomasse-kæden

Fremstilling af bioethanol på grundlag af halm og andre planterester, energiafgrøder og biologisk affald er en moden teknologi med betydelige erhvervsinteresser og vækstpotentialer for Danmark på kort og mellemlangt sigt. I løbet af få år vil man kunne dække det behov, der følger af lovgivningens krav om tilsætning af biobrændstoffer til benzin.

Men biomasse er en begrænset ressource som har mange anvendelsesmuligheder. Det må forventes at der i de kommende år vil være konkurrence om denne ressource, også internationalt. I Danmark udnyttes især halm og affald allerede i kraftvarmeværkerne. Der er behov for en løbende kritisk vurdering af de forskellige anvendelsesmuligheder og deres samlede virkning på miljøet, fødevarerproduktionen og klimaet.

Umiddelbart er *forbrænding* af biomasse et billigt og effektivt middel til at formindske CO₂-udledningerne. Produktion af bioethanol (og biogas og methanol) er dyrere, men til gengæld et af de få alternativer til benzin, der umiddelbart kan tages i anvendelse.

Set fra et økologisk synspunkt er biogas eller bioethanol langt at foretrække, siger Steffen Blu-

Udgiver

Teknologirådet
Antonigade 4
DK - 1106 København K
Tel. 33 32 05 03
rtt@tekno.dk

Abonnement

Gratis pr. email
Tilmelding på:
rtt@tekno.dk
Tidligere nyheds-
breve findes på:
www.tekno.dk/rtt.htm

ISSN: 1602-4311

me, der er økologikonsulent i rådgivningsfirmaet Gefion. »Det er meget vigtigt, at føde næringsstofferne tilbage til landbrugsjorden. Det sker ikke, hvis man bruger biomasse på et kraftvarmeverk. Men et biogasanlæg virker som en gødningsfabrik, og det samme kan blive tilfældet med 2. generations bioethanol. Begge steder får man opkoncentreret næringsstofferne og frigjort planteresternes kvælstof, så det kan udnyttes som gødning,« påpeger han.

»Hvis man år for år fjerner halm fra markerne, vil man langsomt udpine jorden, både for næring og kulstof, men hvis man dyrker afgrøder med et stort rodnet, som f.eks. pil og luzerne, kan man faktisk forøge jordens indhold af kulstof samtidig med at man fjerner biomasse,« siger Steffen Blume.

Produktion af biobrændstoffer – og såkaldte bioraffinaderier – kan desuden resultere i fremstilling af en række biprodukter, der kan anvendes som foder, brændsel og til forskellige formål i industrien.

Hvor meget biomasse der bæredygtigt kan anvendes til at fremstille drivmidler til transportformål afhænger dog i høj grad af arealanvendelsen. Når efterspørgselen stiger vil der opstå interessekonflikter mellem anvendelse af jorden (både den egentlige landbrugsjord og de marginale jorde) til at fremstille fødevarer og foder, tilfredsstille de forskellige energibehov og tilgodese miljø, natur og rekreative interesser. At anvende mere jord til energiafgrøder og mindre til spiselige afgrøder vil generelt påvirke fødevarerpriserne i opadgående retning på samme måde som direkte anvendelse af spiselige afgrøder til biobrændstof af første generation gør.

Ifølge Partnerskabet for biobrændstoffer kan biomassegrundlaget forøges på bæredygtig vis med en faktor 4-5 ved at anvende flere biprodukter fra landbruget og dyrke nye bæredygtige energiafgrøder. Foreløbige resultater fra regeringens Klimakommission, omtalt i ugebladet Ingeniøren 27. november, siger derimod, at den fremtidige biomasse der er til rådighed på et etisk forsvarligt og bæredygtigt grundlag kun svarer til 20-25 procent af det nuværende bruttoenergiforbrug.

Økonomisk ligestilling

Produktion af 2. generations bioethanol er i dag væsentligt dyrere end benzin – også selv om bioethanol naturligvis er fritaget for CO₂-afgift. Prisen for ad den vej at reducere CO₂-udledningerne er høj i sammenligning med andre tiltag – og anvendelse af biomasse til andre formål. Det fremgår af en samfundsøkonomisk analyse, der er foretaget af EA Energianalyse.

»Men de økonomiske beregninger bygger på en oliepris som kan ændre sig, og andre forudsætninger kan også ændre sig,« påpeger forhen-

Hvidbogen anbefaler

- at tilkendegive en klar politisk retning for anvendelse og produktion af biobrændstoffer.
- at støtte udviklingen af en dansk produktion af 2. generations biobrændstoffer i en overgangsperiode med mange forbrændingsmotorer i vognparken.
- at støtte dansk forskning på området, med fokus på håndtering af biomasse som begrænset ressource.
- at støtte demonstrationsprojekter som sigter på at udnytte hele biomassekæden, opnå synergieffekter og nyttiggøre biprodukter fra fødevarerproduktionen.
- at styrke de erhvervsmæssige potentialer på området.
- at følge flere parallelle spor i forskning, udvikling og demonstration af alternative drivmidler.
- at øge anvendelsen af biobrændstoffer til offentlige formål.
- at samarbejde på tværs af fag og sektorer (energi, jordbrug, natur- og miljøregulering, uddannelse, beskæftigelse)
- at fokusere på indpasningen af biobrændstoffer i et det samlede fremtidige energisystem med indfasning af stadig mere vedvarende energi.
- løbende at inddrage ny viden i den samfundsmæssige debat, justering af de politiske målsætninger og eventuel skærpelse af EU's kriterier for bæredygtighed.
- at fokusere på konsekvenserne af afgifter på biobrændstoffer for konkurrenceforholdet mellem dansk producerede og importerede biobrændstoffer.
- at fokusere på afgiftsstrukturen i transportsektoren som helhed.

værende departementschef Knud Larsen, der er formand for Partnerskabet for biobrændstoffer.

Hvis olieprisen stiger fra de forudsatte \$90 pr. tønde olie til \$155, vil meromkostningen til at fortrænge et ton CO₂ ifølge analysen falde fra knap 700 kr. pr. ton til nul.

»Bioethanol kan bruges her og nu i transportsektoren og det er svært at få øje på alternativer, der kan konkurrere på det punkt, næsten uanset prisen,« siger Knud Larsen.

Den vigtigste politiske anbefaling er efter hans mening at få ændret beskatningen eller præmieringen af halm sådan at bioethanolanlæg og kraftvarmeverker bliver ligestillet i konkurrencen om råstofleverancer. »For øjeblikket er der jo en særlig afregningspris på halm leveret til kraftvarmeproduktion. Det er en afgørende forudsætning for at få gang i produktionen af bio-

Udgiver

Teknologirådet
Antonigade 4
DK - 1106 København K
Tel. 33 32 05 03
rtt@tekno.dk

Abonnement

Gratis pr. email
Tilmelding på:
rtt@tekno.dk
Tidligere nyhedsbreve findes på:
www.tekno.dk/rtt.htm

ISSN: 1602-4311

ethanol i Danmark, at man kan få det råstof der skal bruges uden ubalance i markedsprisen.«

»Teknologien er på plads, de forudsætninger, der skal være til stede i produktionssektoren er på plads. For at komme i gang skal der skabes opmærksomhed om, at halm og andre affaldsprodukter skal gå til bioethanol. På længere sigt er jeg enig med økologerne i, at andre afgrøder og arealanvendelser er gunstige.«

Knud Larsen påpeger, at man i Sverige har indrettet afgiftssystem og støtteordninger sådan at bioethanol er *billigere* end benzin. »Det er en politisk afgørelse, om man vil. Svenskerne har vist, at det kan lade sig gøre,« siger han.

Mad eller brændstof?

I 2006 førte de høje energipriser sammen med spekulation i den voksende efterspørgsel efter majs og andre kornprodukter til brug for produktion af bioethanol til brat stigende fødevarerpriser. Det ramte fattige mennesker, som ikke kunne få råd til tilstrækkelig ernæring.

Ifølge FN's seneste rapport, The State of Food Insecurity, FAO oktober 2009, er disse problemer ikke overstået. Mere end 1 milliard mennesker er ramt af sult eller underernæring. Tallet er steget 100 millioner på et år, og sultproblemerne er nu de værste siden 1971.

Under den økonomiske krise fra 2008 er energipriserne ganske vist faldet igen, men fødevarerpriserne var stadigvæk i slutningen af 2008 17 procent højere end to år før. Kombinationen af høje priser og økonomisk krise med deraf følgende arbejdsløshed og færre penge sendt hjem til familierne fra emigranter har især ramt fattige familier i byerne.

Blandt fattige småbønder er de stigende afsætningspriser ikke slået igennem i form af øget produktion og afsætning af fødevarer, fordi de mangler viden og penge til at udvide produktionen, påpeger FN-rapporten.

Teknologi-neutrale afgifter

Regeringens holdning er, at energiafgifterne skal bidrage til at nå målene på en omkostningseffektiv måde, men de skal være teknologineutrale, påpeger skatteministeriets departementschef, Peter Loft.

»Både politikere, embedsmænd og de fleste andre bør afholde sig fra at spå om, hvilke teknologier, der bliver mest effektive i fremtiden,« siger han. »En grøn teknologi, der ikke er omkostningseffektiv, skal ikke hjælpes frem ved at skjule en høj pris bag lempelige afgifter eller tilskud.«

Peter Loft understreger, at målsætningen om et teknologi-neutralt afgiftssystem ikke er nået endnu. For eksempel er afgiften på biobenzin i

forhold til energiindholdet højere end afgiften på biodiesel, ligesom afgiften på konventionel benzin er højere end på diesel. Loven kræver, at de selskaber, der sælger benzin og diesel, skal iblande 5,75 procent biobrændstoffer, men der er ikke krav om, at de gør det i hvert enkelt produkt.

»Afgifterne tilskynder olieselskaberne til at opfylde kravet ved at iblande mere biodiesel end biobenzin. Men hvis meromkostningerne ved at erstatte diesel med biodiesel faktisk er større end meromkostningerne ved at erstatte benzin med bioethanol, så vil der opstå unødvendige meromkostninger uden at det gavner klima og miljø,« påpeger Peter Loft.

Han forventer, at omlægningen af afgifterne 1. januar 2010 vil tilskynde til at blande en ekstra procent biobrændstof i det almindelige brændstof, men der mangler stadig 4,5 procent for at nå 5,75-procent-målet i 2012. »Hvis ikke man politisk vil ændre målsætningen, er det måske værd at overveje yderligere afgiftsdifferentiering frem for tvang,« siger han.

For at fremme udbredelsen af elbiler og plug-in hybridbiler, er de fritaget for registreringsafgift frem til udgangen af 2012, og det er hensigten at begunstige dem med en markant lavere registreringsafgift i 2013-2015. I den periode bliver det derfor meget svært at sikre en afgiftsstruktur, der er neutral både i forhold til brændstoffer og bilteknologier og eventuelt andre teknologier, der måtte komme, påpeger Peter Loft.

Partnerskabet for biobrændstoffer

Partnerskabet er oprettet i 2006 med henblik på at udvikle teknologi og demonstrationsaktiviteter inden for 2. generations bioethanol og arbejde for bedre rammebetingelserne for en dansk satsning på området. Det består af Aalborg Universitet, Agrotech, Biogasol Aps., Danisco A/S, Ibicon A/S – Dong Energy A/S, Landbrugsraadet, Novozymes A/S, Solum Gruppen og Statoil A/S. Herudover støttes partnerskabet af Energistyrelsens EUDP-program og arbejdet følges af Miljøministeriet.

Læs mere

Hvidbogen om biobrændstoffer:

http://www.tekno.dk/pdf/projekter/p09_2gbio/p09_Hvidbog_om_perspektiver_for_biobraendstoffer_i_DK.pdf

Kommentar i Ingeniøren fra to af klimakommissionens medlemmer:

<http://ing.dk/artikel/104127->

[klimakommissionen-biomasse-kan-kun-daekke-20-pct-af-energien-hvad-goer-vi](http://ing.dk/artikel/104127-klimakommissionen-biomasse-kan-kun-daekke-20-pct-af-energien-hvad-goer-vi)

Udgiver

Teknologirådet
Antonigade 4
DK - 1106 København K
Tel. 33 32 05 03
rtt@tekno.dk

Abonnement

Gratis pr. email
Tilmelding på:
rtt@tekno.dk
Tidligere nyhedsbreve findes på:
www.tekno.dk/rtt.htm

ISSN: 1602-4311

Fra Rådet til tinget udgives af Teknologirådets sekretariat. Redaktør Ida Leisner. Dette nummer er skrevet af freelancejournalist Ebbe Sønderriis.

De sidste fem numre af Fra rådet til tinget

Nr. 265: Fedme som samfundsproblem

Nr. 264: Borgere ønsker klimaaf tale nu

Nr. 263: Jagten på det ideelle fødevarer mærke

Nr. 262: Teknologi og marginalisering

Nr. 261: Et 91-strengt AF-system

Fra rådet til tinget stilles alene til rådighed for visning/læsning. Det er ikke tilladt at kopiere, hverken på papir, elektronisk eller i digital form. Der må dog tages kopi til egen personlig brug, jf. Ophavsretslovens § 12. Der må kun citeres med kildeangivelse og kun linkes til visninger på måder, der fører hen til Teknologirådets hjemmeside. Yderligere rettigheder til materialet kan aftales ved henvendelse til redaktør Ida Leisner.

Udgiver

Teknologirådet
Antonigade 4
DK - 1106 København K
Tel. 33 32 05 03
rtt@tekno.dk

Abonnement

Gratis pr. email
Tilmelding på:
rtt@tekno.dk
Tidligere nyhedsbreve findes på:
www.tekno.dk/rtt.htm

ISSN: 1602-4311