

DA

DA

DA



EUROPA-KOMMISSIONEN

Bruxelles, den 25.2.2010
KOM(2010)11 endelig

RAPPORT FRA KOMMISSIONEN TIL RÅDET OG EUROPA-PARLAMENTET

**om bæredygtighedskrav for anvendelsen af fast og gasformig biomasse til elproduktion,
opvarmning og køling**

SEK(2010) 65 final
SEK(2010) 66 final

RAPPORT FRA KOMMISSIONEN TIL RÅDET OG EUROPA-PARLAMENTET

om bæredygtighedskrav for anvendelsen af fast og gasformig biomasse til elproduktion, opvarmning og køling

1. Indledning

Direktivet om vedvarende energi¹ indeholder en bæredygtighedsordning for a) biobrændstoffer til transport og b) flydende biobrændsler, der udnyttes i andre sektorer (elproduktion, opvarmning og køling). I samme direktivs artikel 17, stk. 9, er det fastsat, at Kommissionen senest i december 2009 aflægger rapport om krav om en bæredygtighedsordning for energianvendelser af biomasse, bortset fra biobrændstoffer og flydende biobrændsler (dvs. faste og gasformige brændsler til elproduktion, opvarmning og køling). Hensigten med nærværende rapport er at opfylde denne forpligtelse.

I EU dækkes ca. 5 % af det endelige energiforbrug med bioenergi. Ifølge de prognoser, der er opstillet i forbindelse med køreplanen for vedvarende energi af januar 2007², forventes anvendelsen af biomasse at ville fordobles for således at bidrage med halvdelen af den samlede indsats for at opfylde målet om, at andelen af vedvarende energi skal udgøre 20 % i 2020.

Den voksende produktion og anvendelse af biomasse til energiformål skaber allerede grobund for international handel, og dette marked vil med sikkerhed vokse i fremtiden. Størstedelen af tilvæksten i handelen forventes inden for piller, en type af fast biomasse, der sædvanligvis består af restprodukter fra den skovbrugsbaserede industri³. Flere tredjelande producerer træpiller direkte til det europæiske marked. Medlemsstater, der er afhængige af at importere biomasse, opsøger stadig oftere kilder i andre medlemsstater eller uden for EU⁴.

For så vidt angår biomasse, der produceres i EU, rummer den gældende lovramme (navnlig inden for landbrugs- og skovforvaltning) visse garantier for, at skove og landbrug forvaltes på en bæredygtig måde⁵. Det samme er tilfældet i nogle tredjelande – men andre mangler en sådan ramme. Dette har givet anledning til betænkeligheder ved, om en udvidelse af den internationale handel med biomasse og øget import fra tredjelande kan føre til en ikke-bæredygtig produktion af biomasse. Derfor er hovedaftagerlandene af biomasse begyndt at opstille nationale bæredygtighedskrav for bioenergi. Dette arbejde er mundet ud i

¹ Direktiv 2009/28/EF.

² KOM(2006) 848.

³ Den Europæiske Biomassesammenslutning (AEBIOM) skønner, at der i 2020 vil blive anvendt op til 80 mio. ton piller i EU (33 Mtoe) http://www.aebiom.org/IMG/pdf/Pellet_Roadmap_final.pdf

⁴ Nederlandene rapporterede eksempelvis, at ca. 30 % af den biomasse, der anvendes i Nederlandene, stammer fra Nordamerika, og 20 % stammer fra Asien. Kilde: Junginger, Sikkema, Faaij "International bioenergy trade in the Netherlands", Special IEA Bioenergy Task 40 Issue of Biomass and Bioenergy, 2008.

⁵ Miljøregler i den fælles landbrugspolitik og fælles miljøregler for nitrat, pesticider, vandkvalitet og beskyttede områder danner en ramme for bæredygtigt landbrug i EU. Inden for skovbrug omfatter medlemsstaternes lovgivning enten specifikke bestemmelser om obligatorisk genplantning efter den afsluttende fældning, eller også reguleres området som led i en bæredygtig skovforvaltning og skovforvaltningsplanlægning (kilde: UNECE European Forest Sector Outlook Studies).

certificeringsordninger (frivillige og obligatoriske) inden for sektorerne landbrug, skovbrug og energi, men ordningerne er ikke nødvendigvis komplementære eller indbyrdes kompatible⁶. Med tiden har dette ført til, at værker, miljøorganisationer og lande, der importerer biomasse, har opfordret til at indføre en fælles bæredygtighedsordning for biomasse for således at begrænse barrierer for etableringen af bioenergiprojekter på tværs af landegrænserne i EU.

Kommissionen har i forbindelse med sin analyse af kravene til en udvidelse af EU's bæredygtighedsordning taget hensyn til tre principper, som en EU-politik for en bæredygtig anvendelse af biomasse må opfylde:

- den skal effektivt kunne håndtere problemer med bæredygtig anvendelse af biomasse
- den skal opfylde målsætningerne på en omkostningseffektiv måde, og
- den skal være i overensstemmelse med de eksisterende politikker.

Kommissionen har også overvejet yderligere, hvorvidt det er nødvendigt at foreslå bindende eller frivillige politiske tiltag på nuværende tidspunkt, og dette er skitseret i nærværende rapport.

I denne rapports anden del beskrives hovedemnerne i relation til bæredygtighed, og i tredje del opstilles anbefalinger af, hvilke foranstaltninger der bør træffes. I den ledsagende konsekvensanalyse⁷ vurderes alle emnerne mere detaljeret.

2. Bæredygtighed for så vidt angår fast og gasformig biomasse til elproduktion, opvarmning og køling

I dette afsnit evalueres hovedemnerne i relation til bæredygtighed som påpeget i den offentlige høring, der blev udført i juli-september 2008, og i den ledsagende konsekvensanalyse, samtidig med at der tages hensyn til behovet for overensstemmelse med den bæredygtighedsordning, som er vedtaget for biobrændstoffer og flydende biobrændsler i direktivet om vedvarende energi.

Fast og gasformig biomasse stammer fra landbrugsafgrøder og restprodukter (f.eks. majs, hvede, halm og husdyrgødning), fra skovbrug (f.eks. stammer, træstubbe, blade og grene), træforarbejdningsindustrien (bark, afskæringer, flis og savsmuld) og fra organisk affald (f.eks. fast husholdningsaffald, brugt genvundet træ, affaldsbaserede brændsler og spildevandsslam). Biomasse kan dannes af bogstaveligt talt ethvert organisk materiale. Mange af disse råmaterialer kan også anvendes til at producere biobrændstoffer til transport eller flydende biobrændsler, som anvendes til elproduktion, opvarmning og køling.

⁶ I nogle italienske regioner begrænses den finansielle støtte eksempelvis til kraftværker, der anvender en betydelig andel (50 til 70 %) lokal biomasse, defineret som biomasse, der produceres inden for en radius af 50 km fra kraftværket; derimod yder regionen Flandern i Belgien ikke støtte til, at kraftværker anvender biomasse fra egen region.

⁷ I konsekvensanalysen vurderedes behovet for bæredygtighedsrelaterede foranstaltninger inden for biomasseproduktion, drivhusgasværdi og energikonverteringseffektivitet. Det er ikke analyseret, om en ordning bør være obligatorisk eller frivillig på EU-niveau.

2.1. Bæredygtighed i produktion (arealforvaltning, dyrkning og høst)

Bæredygtighed i relation til biomasseproduktion vedrører bl.a. beskyttelse af økosystemer med stor biologisk mangfoldighed og kulstoflagre, f.eks. skove. I EU reguleres en bæredygtig landbrugsproduktion i kraft af miljørelaterede krydsoverensstemmelseskrav i den fælles landbrugspolitik⁸. Skovforvaltning reguleres på nationalt niveau med politiske retningslinjer fra EU's skovbrugsstrategi og internationale processer såsom ministerkonferencen om beskyttelse af skove i Europa (MCPFE).

Det er vanskeligt at give et præcist bud på mængden af primær biomasse, der anvendes til energiformål, og som direkte stammer fra skovbrug eller landbrug. Ifølge et overslag fra en igangværende undersøgelse, som udføres af FN's Økonomiske Kommission for Europa (UNECE)⁹, stammer ca. 24 % af den træbaserede biomasse til energiformål direkte fra skove og landbrug i EU, og en stor andel af biomasse stammer fra restprodukter af landbrugsafgrøder, restprodukter fra skovbrug¹⁰, forarbejdningsindustriens restprodukter og genvundet træ¹¹.

I modsætning til nogle landbrugsafgrøder, herunder lavskov med kort omdriftstid, produceres biomasseaffald og forarbejdningsindustriens restprodukter ikke specifikt med henblik på anvendelse i energisektoren, men de er resultatet af andre økonomiske aktiviteter, som under alle omstændigheder vil finde sted¹². Savværker sælger savsmuld til træpilleproducenter, og husdyrgødning anvendes til biogasfremstilling gennem forrådnelse. Dette er en af årsagerne til, at anvendelsen af biomasse til energiformål har kunnet stige i EU samtidig med, at EU's skove vokser målt på areal, vedmasse og antal stående træer. Der udtages også restprodukter direkte fra skovbrug og landbrug til energiformål, såsom rødder, grene, blade eller halm.

En øget efterspørgsel efter skovbrugs- eller landbrugsrestprodukter kan eksempelvis føre til et fald i jordbundens kulstoflager, hvis der ikke efterlades tilstrækkeligt mange restprodukter. Der findes store mængder kulstof i organisk materiale i jorden, der kan øges eller mindskes afhængig af beplantningen med afgrøder eller træer og af forvaltningsordningen, f.eks. anvendelse af gødning.

På globalt plan fortsætter skovrydningen og ødelæggelsen af skovene, medens de europæiske og nordamerikanske skove vokser. En af de grundlæggende årsager til skovrydning og ødelæggelse af skovene er en svag forvaltningspraksis med hensyn til skovbevarelse og

⁸ Krydsoverensstemmelseskravene indeholder bl.a. bestemmelser om bevaring af levesteder, biologisk mangfoldighed, forvaltning og udnyttelse af vandressourcerne og bekæmpelse af klimaændringer.

⁹ UNECE/FAO Timber Section "Joint Wood Energy Enquiry (JWEE)", Presentation at the Joint Working Party on Forest Economics and Statistics, Geneve, 31. marts – 1. april 2009, <http://timber.unece.org/fileadmin/DAM/meetings/03-wood-energy-steierer.pdf>

¹⁰ Restprodukter fra skovbrug er alle råmaterialer, som direkte indsamles fra skoven, uanset om dette skyldes udtynding eller fældning, og de omfatter ikke restprodukter fra tilknyttede erhvervssektorer eller forarbejdning.

¹¹ Genvundet træ er den kilde, som udviser den største vækstrate i de forløbne to år (UNECE, FAO JWEE).

¹² Situationen har imidlertid ændret sig noget under den økonomiske tilbagegang, idet en faldende efterspørgsel efter savsmuld har ført til, at hele rundtræ til opskæring konverteres direkte til træpiller. FAO's Forest Resources Assessment (FRA) 2000 og 2005: <http://w3.unece.org/pxweb/DATABASE/STAT/Timber.stat.asp>

bæredygtig forvaltning af skovressourcer – navnlig i udviklingslande¹³. Et stort antal lande er parter i mellemstatslige initiativer, hvorved der indføres kriterier og indikatorer med henblik på at overvåge, at skovene forvaltes på en bæredygtig måde, men de bygger ikke fuldt ud på fælles principper og kriterier, og de råder ikke over en mekanisme, hvormed overensstemmelsen med aftalte principper kan verificeres. I stedet er der oprettet frivillige certificeringsordninger for at verificere, at skovene forvaltes på en bæredygtig måde¹⁴. På nuværende tidspunkt er blot 8 % af verdens skove certificeret sammenlignet med næsten 45 % i EU¹⁵.

I EU vurderes den aktuelle risiko for manglende bæredygtighed at være lav, fordi hovedparten af biomassen kommer fra europæiske restprodukter fra skovbrug og andre erhvervssektors biprodukter (forarbejdningsindustriens restprodukter), og fordi skovforvaltningens struktur er solid. Men med den forventede forøgelse af efterspørgslen efter biomasseråmaterialer inden for og uden for EU er der behov for bevågenhed angående omfanget og arten af den forventede udvidelses påvirkning af kulstoflagre i skove, i landbruget og i jordbunden.

2.2 Regnskabsføring over arealanvendelse, ændringer i arealanvendelse og skovbrug

Skovrydning og ødelæggelse af skove og en række andre aktiviteter kan føre til et betydeligt tab af jordbundet kulstof og/eller betydelige ændringer i produktiviteten (f.eks. skovningsaktiviteter, der resulterer i overdreven fjernelse af skovbund eller træstubbe fra skovene).

Emissioner fra arealanvendelse, ændringer i arealanvendelse og skovbrug (LULUCF) indberettes af alle bilag 1-lande under De Forenede Nationers rammekonvention om klimaændringer (UNFCCC), herunder EU-medlemsstaterne, Rusland, Canada og USA, men de regnskabsmetoder, der anvendes inden for Kyotoprotokollen, må forbedres. I forbindelse med de igangværende internationale forhandlinger om klimaændringer vil der blive truffet beslutning om regnskabsmetoder for LULUCF i en ny international aftale. I UNFCCC-regi drøftes endvidere et FN-program for nedbringelse af emissioner fra skovrydning og ødelæggelse af skove i udviklingslande (REDD).

LULUCF-emissioner kan bedst imødegås med en generel ramme, hvori der føres regnskab over både binding og emissioner for alle arealanvendelser (fødevareproduktion, foder og fibre osv.). Dermed belønnes en forøgelse af kulstoflagrene, hvilket er væsentligt for at sikre tilstrækkelige biomasseressourcer fremover. En hensigtsmæssig LULUCF-regnskabsføring kan yde et betydeligt bidrag til, at produktionen af biomasse gøres bæredygtig.

2.3 Drivhusgasværdien i den samlede livscyklus

De potentielle miljøfordele, herunder hvad angår nedbringelse af drivhusgasemissioner, der kan opnås ved at erstatte fossile brændsler med biomasseressourcer, er en af hoveddrivkræfterne for at fremme bioenergi.

Livscyklusvurdering (LCA) anses for at være den rette metode til at evaluere bioenergis drivhusgasværdi sammenlignet med fossile alternativeres værdier. Bioenergisystemers

¹³ FAO (2009) "Small-scale bioenergy initiatives", [ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/aj991e/aj991e.pdf](http://ftp.fao.org/docrep/fao/011/aj991e/aj991e.pdf)

¹⁴ F.eks. det fælleseuropæiske skovcertificeringsprojekt (PEFC) eller Forest Stewardship Council (FSC).

¹⁵ COWI Consortium (2009) "Technical Assistance for an evaluation of international schemes to promote biomass sustainability".

drivhusgasbalance varierer alt efter råmaterialets type, ændringer i kulstoflagre som følge af ændringer i arealanvendelsen, transport, forarbejdningen af råmaterialer og de konverteringsteknologier, som anvendes til at producere varme eller el.

Der findes ingen fælles LCA-metode. Metodevalg med henblik på LCA vil påvirke målingen af bioenergis drivhusgasværdi. LCA-metoden for biobrændstoffer og flydende biobrændsler, som er fastlagt i direktivet om vedvarende energi, byggede på en omhyggelig analyse, og lovgiveren har givet sin tilslutning til denne. Af hensyn til overensstemmelsen ville det være hensigtsmæssigt at anvende den samme metode for alle typer af bioenergi.

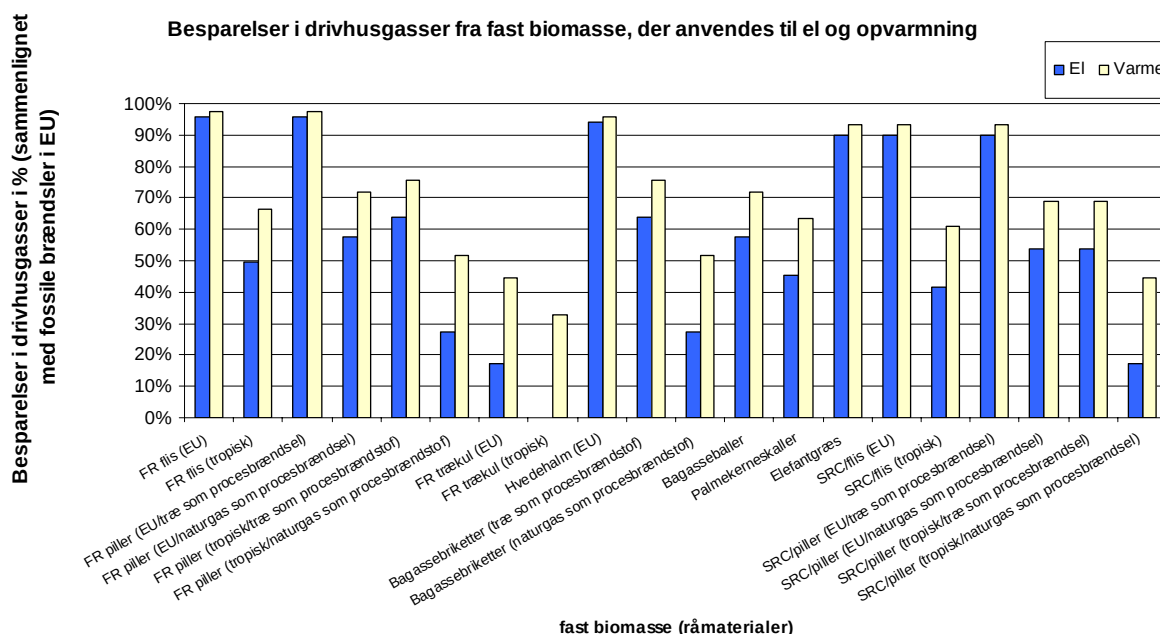
LCA-metoden i direktivet om vedvarende energi følger energikæden fra kilde til endelig energi, dvs. for transportens vedkommende det endelige brændstof. For fast og gasformig biomasse, der anvendes til elproduktion, opvarmning og køling, er den endelige energi ikke det endelige brændstof; det er el, varme og kulde. Med henblik på at vurdere biomassens drivhusgasemissioner bør LCA-metoden udvides, således at konverteringen af biomassebrændstof til el, opvarmning eller køling inddrages i beregningerne af drivhusgasemissioner.

Desuden bør metoden kunne muliggøre en korrekt fordeling af den respektive andel af drivhusgasemissionerne fra kombineret kraftvarmeproduktion på den producerede mængde el og varme. Emissioner i den samlede livscyklus for fast og gasformig biomasse, der anvendes til elproduktion, opvarmning og køling, kan dermed sammenlignes med EU-gennemsnittet for elproduktion, opvarmning og køling med fossile brændsler¹⁶.

Under hensyntagen til disse metoderelaterede aspekter viser figur 1 de typiske drivhusgasværdier for bioenergi, der produceres af forskellige faste biomasseråmaterialer. Energikonverteringstab er indregnet ud fra en antagelse om, at elkonverteringseffektiviteten ligger på 25 %, og varmekonverteringseffektiviteten ligger på 85 %.

¹⁶ Af hensyn til overensstemmelsen er det ønskeligt, at en lignende udvidelse foretages for metoden til flydende biobrændsler, da de også anvendes til at producere el og opvarmning/køling. En sådan udvidelse forudsætter imidlertid, at bilag V til direktivet om vedvarende energi ændres.

Figur 1 – Typisk drivhusgasværdi for fast biomasse¹⁷



Kilde: FFC 2009¹⁸

Når der anvendes restprodukter fra skovbrug eller landbrug, er drivhusgasbesparelserne ved EU's råmaterialer høje – sædvanligvis ligger besparelsen over 80 % sammenlignet med fossile alternativer. Risikoen for ikke at opnå høje drivhusgasbesparelser er dermed lavere end de risici, der er påpeget for biobrændstoffer, som anvendes i transportsektoren, fordi de typiske forarbejdningstrin (f.eks. pelletering) generelt forbruger mindre energi end de processer, der er nødvendige for at fremstille biobrændstoffer til transport. Der kan forekomme relativt flere emissioner for landbrugsafgrøder og i et vist omfang for lavskov med kort omdriftstid på grund af brug af gødningsstoffer, som normalt ikke anvendes i skovbrug.

Anvendes tropiske eller subtropiske råmaterialer og navnlig produkter, som forudsætter et større input af energi (f.eks. trækul), er drivhusgasemissionerne typisk højere, fordi forarbejdningen ofte udføres med anvendelse af et fossilt input af energi og (i mindre omfang) som følge af emissioner fra transporten til EU.

2.4 Energikonverteringseffektivitet

Et mindsket energiforbrug og en øget effektivitet i produktionen af energi hører til Fællesskabets hovedmål på energiområdet. Energikonverteringseffektiviteten for husholdningers biomasseovne og -kedler varierer mellem 10 % og 95 %. Kombineret produktion (kraftvarme)

¹⁷ FR står for "restprodukter fra skovbrug", og SRC står for "lavskov med kort omdriftstid".

¹⁸ I værdierne i figur 1 er der ikke taget hensyn til positive eller negative påvirkninger mht. drivhusgasser som følge af ændringer i arealanvendelsen, men disse påvirkninger bør inddrages, når biomassepolitikker bedømmes.

og fjernvarmeværker kan opnå en effektivitet på 80–90 %, medens store kraft- og affaldsforbrændingsanlæg med energigenvinding opnår en effektivitet på 10–35 %. Der findes derfor et betydeligt potentiale for at mindske energiforbruget ved at øge effektiviteten.

I overvejelserne vedrørende energieffektivitetskriterier for bioenergianlæg må der tages hensyn til store spænd i energikonverteringseffektiviteterne, som påvirkes mærkbart af størrelse, råmaterialer, teknologi og endelig anvendelse. For råmaterialer, hvor forskellige konverteringsprocesser står til rådighed, er det særligt vigtigt at fremme de mest effektive konverteringsprocesser. For øjeblikket arbejdes der med at opstille politikker for fælles energieffektivitets- og miljøpræstationsstandarder (herunder for luftkvalitet) for kedler i husholdninger inden for rammerne af direktivet om miljøvenligt design af energiforbrugende produkter¹⁹. Der træffes også foranstaltninger i energimærkningsdirektivet²⁰ og i den omarbejdede udgave af direktivet om bygningers energimæssige ydeevne²¹.

Disse politiske instrumenter omfatter energikonvertering for (hovedsagelig) husholdnings-ovne og -kedler, uanset om de anvender energi fra fossile eller vedvarende råmaterialer. En fælles politisk fremgangsmåde i henseende til energieffektiviteten for både fossile brændsler og biomassebrændsler vil være at foretrække, så man undgår risikoen for omlægning til fossil energi, hvis samme standarder ikke anvendes for apparater, som anvender fossile brændsler. Mindstekrav til effektivitet alene for bioenergianlæg kan mindske tilskyndelsen til at udnytte energien fra biomasseaffaldsstrømme, som ikke har andre anvendelsesmuligheder (f.eks. spildevandsslam).

3. Anbefalinger af egnede foranstaltninger til fordel for bæredygtighed

De betænkkeligheder angående bæredygtighed, der er påpeget i afsnit 2, giver anledning til at overveje: 1) på hvilket niveau bør der træffes foranstaltninger, og 2) hvad bør foranstaltningerne konkret indeholde?

3.1. På hvilket niveau bør der træffes foranstaltninger?

De mange forskellige typer af biomasseråmaterialer gør det vanskeligt at foreslå en harmoniseret ordning på nuværende tidspunkt. Hvert råmateriale rummer forskellige udfordringer med hensyn til en bæredygtig produktion, drivhusgasværdi eller effektiv energikonvertering. Det er også opfattelsen, at der på nuværende tidspunkt kun er en lav risiko for manglende bæredygtighed i relation til indenlandsk biomasseproduktion fra affald og restprodukter fra landbrug og skovbrug, for så vidt som der ikke sker ændringer af arealanvendelsen.

Af disse grunde fremsætter Kommissionen pt. ikke forslag om obligatoriske kriterier på EU-niveau. Men for at minimere risikoen for, at der opstilles uensartede og muligvis indbyrdes uforenelige kriterier på nationalt niveau, der i forskellig grad afbøder ikke-bæredygtig anvendelse, fører til handelshindringer og hindrer bioenergisektorens vækst (og påfører medlemsstaterne øgede omkostninger til opfyldelsen af deres nationale mål), fremsætter

¹⁹ Direktiv 2005/32/EF.

²⁰ Direktiv 92/75/EØF.

²¹ KOM(2008) 780, særlig artikel 8 vedrørende mindstekrav til energimæssig ydeevne for tekniske bygningsinstallationer.

Kommissionen herved anbefalinger til medlemsstaterne med hensyn til udviklingen af deres bæredygtighedsordninger.

3.2 *Anbefalede bæredygtighedskriterier*

Kommissionen anbefaler, at de medlemsstater, som allerede har, eller som indfører, nationale bæredygtighedsordninger for fast og gasformig biomasse, der anvendes til el, opvarmning eller køling, sikrer, at disse i næsten alle henseender er sammenfaldende med de ordninger, som er fastsat i direktivet om vedvarende energi²². Dermed sikres en bedre sammenhæng, og en uberettiget forskelsbehandling med hensyn til anvendelsen af råmaterialer undgås.

Grundet de særlige forhold ved produktionen og anvendelsen af fast og gasformig biomasse, der anvendes til elproduktion, opvarmning og køling, er følgende afvigelser hensigtsmæssige:

1. Ifølge artikel 17, stk. 1, i direktivet om vedvarende energi bør affald og visse restprodukter kun opfylde kravene i artikel 17, stk. 2, dvs. kriterierne for drivhusgasværdi. Det er vanskeligt at fastsætte standardværdier for drivhusgasemissioner for den brede vifte af mulige råmaterialer, f.eks. affald, og fælles standardværdier, der dækker en række lignende råmaterialer eller en blanding af råmaterialer. Indførelse af forpligtelser og yderligere omkostninger til at dokumentere efterlevelse af krav mht. drivhusgasværdi kan også vanskeligt begrundes for sektorer, der rutinemæssigt opnår store drivhusgasbesparelser eksempelvis ved anvendelse af affald. Det anbefales, at kriteriet om drivhusgasværdi ikke anvendes for affald, men for de produkter, for hvilke der er beregnet drivhusgasemissionsværdier, jf. bilag II.
2. Metoden til beregning af drivhusgasemissioner bør udvides som beskrevet i afsnit 2.2, hvilket munder ud i de i bilag I beskrevne metodologiske regler. Standardværdier og typiske drivhusgasværdier, der beregnes efter denne metode, præsenteres for primære faste og gasformige biomassebrændstoffer i bilag II. Den anbefalede metode i bilag I forudsætter, at standardværdien divideres med den faktiske værdi af energikonverteringseffektiviteten for el-, opvarmnings- eller køleanlægget for at opnå en værdi for de samlede drivhusgasemissioner.

²² For at lette overskueligheden mindes det om, at direktivet om vedvarende energi indeholder følgende bæredygtighedskriterier: I artikel 17, stk. 2, fastsættes besparelsen i drivhusgasemissionerne til 35 %, og den øges til 50 % fra den 1. januar 2017 og til 60 % fra den 1. januar 2018 for biobrændstoffer og flydende biobrændsler, der er produceret i anlæg, som tages i brug den 1. januar 2017 eller derefter. Ifølge artikel 17, stk. 1, skal affald og restprodukter alene opfylde mindstekravene angående drivhusgasser og ikke de øvrige kriterier. I artikel 17, stk. 3, 4 og 5, fastsættes det, at råmaterialer ikke bør stamme fra arealer med høj biodiversitetsværdi, arealer med stort kulstoflager eller fra hidtil udrænnet jord. I artikel 17, stk. 6, fastsættes det, at landbrugsråvarer, der dyrkes i Fællesskabet, fremstilles i overensstemmelse med de særlige EU-bestemmelser på landbrugsområdet. I artikel 18, stk. 1, fastsættes det, at de økonomiske aktører opfylder kriterierne ved at anvende et massebalancesystem, hvormed forsyningskæden kan verificeres. [Efterlevelsen af dette kriterium kan dokumenteres på en af tre måder: 1) Anerkendelse på EU-niveau af frivillige ordninger, hvormed der tages højde for et eller flere bæredygtighedskriterier, 2) med bilaterale eller multilaterale aftaler med tredjelande og 3) med medlemsstaternes nationale verifikationsmetoder.] Konsekvenserne af ikke at opfylde bæredygtighedsordningens krav angives i artikel 17, stk. 1: biobrændstoffer og flydende biobrændsler, som ikke opfylder kriterierne, må ikke tages i betragtning i henseende til opfyldelsen af EU's mål for vedvarende energi, målene i direktivet om brændstofkvalitet (direktiv 2009/30/EF) og nationale forpligtelser vedrørende vedvarende energi, og de er heller ikke berettiget til finansiel støtte.

3. Med henblik på at fremme en højere energikonverteringseffektivitet bør medlemsstaterne i deres støtteordninger til el-, opvarmnings- og køleanlæg foretage en sondering til fordel for anlæg med høj energikonverteringseffektivitet, f.eks. højeffektive kraftvarmeverker som defineret i direktivet om kraftvarmeproduktion²³. For små fastbrændselskedler²⁴ forventes Kommissionen at foreslå mindste effektivitets- og miljøkrav med hensyn til luftkvalitet i 2010.

Regnskabsføring inden for LULUCF og bestemmelser vedrørende REDD kunne hjælpe til at tage fat på bæredygtighedsspørgsmål i forbindelse med arealanvendelsen i tredjelande. Der findes endnu ingen egentlige regler på internationalt niveau, og på grund af de relativt høje bæredygtighedsrisici for skovbrug vil Kommissionen nøje følge fremskridt på dette område og revurdere situationen pr. 31. december 2011. I tilfælde af, at der ikke i tilstrækkeligt omfang tages fat på problemer i relation til LULUCF og REDD på internationalt niveau, eller hvis nogle lande ikke i tilstrækkeligt omfang påtager sig at gennemføre sådanne regler, kunne Kommissionen overveje at indføre en procedure med henblik på at imødegå potentielle problemer i relation til bæredygtigheden.

3.3 *Kriteriernes anvendelsesområde*

Biomassesektoren er opsplittet, og der findes talrige små brugere af biomasse. Det anbefales, at bæredygtighedsordninger kun anvendes for større energiproducenter på 1 MW termisk eller 1MW elektrisk kapacitet eller derover. Det ville medføre en uberettiget administrativ byrde, hvis små producenter pålægges et krav om at dokumentere bæredygtighed, men alligevel bør der opmuntres til at forbedre præstationer og effektivitet.

3.4 *Krav om rapportering og overvågning*

Handel med biomasse i EU spiller en væsentlig rolle for udviklingen af bioenergisektoren. Der er store huller i den eksisterende viden i nationale og europæiske statistikker om den mængde biomasse, der anvendes til energiformål. For at opnå bedre data om anvendelsen af biomasse anbefales det, at medlemsstaterne fører register over oprindelsen af den biomasse, som anvendes til el-, opvarmnings- og køleanlæg på 1 MW eller derover, som et bidrag til at forbedre statistikkerne over biomasseanvendelse og overvåge biomasseanvendelsens påvirkning af oprindelsesområderne. Medlemsstaterne tilskyndes også til at overvåge anvendelsen hos små brugere af biomasse (hovedsagelig husholdninger) via rundspørger og til at forbedre disponibiliteten og kvaliteten af data.

Det anbefales, at de af medlemsstaterne indsamlede oplysninger meddeles Kommissionen, således at Kommissionen kan tage disse i betragtning i overvågningen af potentielt sårbare områder. Den fremtidige udvikling med hensyn til fremkomsten af bredere bæredygtighedsordninger, der berører skove (f.eks. bæredygtige skovforvaltningsordninger) eller andre landbrugs- eller skovbrugsprodukter, vil blive overvåget med henblik på at vurdere, om bæredygtighedskrav, som alene vedrører energianvendelser af biomasse fra skovbrug og landbrug, bidrager til at skabe en bæredygtig udvikling i skovbrugs- og landbrugssektoren. Kommissionen vil også undersøge indsatsen for at redegøre for globale emissioner fra

²³ Direktiv 2004/08/EF.

²⁴ Alle faste brændsler (f.eks. kul og biomasse) skal være omfattet af energieffektivitetspolitikken for at sikre lige konkurrencevilkår.

arealanvendelse, ændringer i arealanvendelse og skove inden for De Forenede Nationers rammekonvention om klimaændringer.

4. Konklusion

Medlemsstaterne opfordres til at tage de ovenstående anbefalinger om bæredygtighedskriterier, rapportering og overvågning i betragtning. Sigtet med disse anbefalinger er at fremme en bæredygtig produktion og anvendelse af biomasse og et velfungerende indre marked for handel med biomasse og at fjerne hindringer for udviklingen af bioenergi. Det anbefales derfor navnlig de medlemsstater, som allerede har opstillet bæredygtighedskriterier, som afviger fra de ovennævnte anbefalinger, at indarbejde disse anbefalinger på behørig vis. Under alle omstændigheder skal medlemsstaterne sikre, at de nationale bæredygtighedsordninger ikke udgør et vilkårligt middel til forskelsbehandling eller en skjult handelshindring.

Kommissionen vil senest den 31. december 2011 rapportere om, hvorvidt der i de nationale ordninger i tilstrækkelig grad og på passende måde er taget hensyn til bæredygtigheden i forbindelse med anvendelsen af biomasse fra EU og tredjelande, og hvorvidt disse ordninger har ført til handelshindringer og hindringer for udviklingen af bioenergisektoren. Kommissionen vil bl.a. overveje, om yderligere foranstaltninger som f.eks. fælles bæredygtighedskriterier på EU-niveau ville være hensigtsmæssige. Kommissionen vil også rapportere om, hvorledes de internationale forhandlinger om klimaændringer og udviklingen af andre politikker, herunder regnskabsføring inden for LULUCF og REDD, hænger sammen med den bæredygtige produktion af biomasse, uanset om den anvendes til energi, fødevarer, foder eller fibre.

BILAG I – Metode til beregning af drivhusgasværdien for fast og gasformig biomasse, der anvendes til elproduktion, opvarmning og køling

- 1a. Drivhusgasemissioner fra produktion af fast og gasformigt biomassebrændstof forud for konverteringen til el, opvarmning og køling beregnes på følgende måde:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr},$$

hvor

E = de samlede emissioner fra produktionen af brændstoffet før energikonvertering

e_{ec} = emissionerne fra udvinding eller dyrkning af råmaterialerne

e_l = de årlige emissioner fra ændringer i kulstoflagrene som følge af ændringer i arealanvendelsen

e_p = emissionerne fra forarbejdning

e_{td} = emissionerne fra transport og distribution

e_u = emissionerne fra selve anvendelsen af brændstoffet, dvs. drivhusgasemissioner i forbindelse med forbrænding af fast og gasformig biomasse

e_{sca} = emissionsbesparelser fra akkumulering af kulstof i jorden via forbedret landbrugsforvaltning

e_{ccs} = emissionsbesparelser fra opsamling og geologisk lagring af CO₂ og

e_{ccr} = emissionsbesparelser fra opsamling og erstatning af CO₂.

Emissioner fra fremstilling af maskiner og udstyr medregnes ikke.

- 1b. Drivhusgasemissioner fra anvendelsen af fast og gasformig biomasse til elproduktion, opvarmning eller køling, herunder energikonverteringen til den producerede el og/eller opvarmning eller køling, beregnes på følgende måde:

For energianlæg, som alene leverer nyttevarme:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h}$$

For energianlæg, som alene leverer el:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}}$$

For energianlæg, som alene leverer nyttekøling:

$$EC_c = \frac{E}{\eta_c}$$

hvor

EC_h = Drivhusgasemissioner i alt fra det endelige energiprodukt, dvs. varme.

EC_{el} = Drivhusgasemissioner i alt fra det endelige energiprodukt, dvs. el.

EC_c = Drivhusgasemissioner i alt fra det endelige energiprodukt, dvs. køling.

η_{el} = El-effektiviteten defineret som den årligt producerede mængde el divideret med det årlige brændstofinput.

η_h = Den termiske effektivitet defineret som det årlige output af nyttevarme, dvs. varme, som er produceret med henblik på at imødekomme en økonomisk begrundet efterspørgsel efter varme, divideret med det årlige brændstofinput.

η_h = Den termiske effektivitet defineret som det årlige output af nyttekøling, dvs. køling, som er produceret med henblik på at imødekomme en økonomisk begrundet efterspørgsel efter køling, divideret med det årlige brændstofinput.

En økonomisk begrundet efterspørgsel defineres som en efterspørgsel, der ikke overstiger behovet for opvarmning eller køling, og som ellers ville skulle imødekommes på markedets betingelser.

For el, der stammer fra energianlæg, som leverer nyttevarme:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}} \left(\frac{C_{el} \cdot \eta_{el}}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

For nyttevarme, der stammer fra energianlæg, som leverer el:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h} \left(\frac{C_h \cdot \eta_h}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

hvor

C_{el} = En brøkdelt af eksergi i el, eller enhver anden energibærer bortset fra varme, der fastsættes til 100 % ($C_{el} = 1$).

C_h = Carnotvirkningsgrad (brøkdelt af eksergi i nyttevarmen).

Carnotvirkningsgrad, C_h , for nyttevarme ved forskellige temperaturer:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

hvor

T_h = Nyttevarmens temperatur, målt i absolut temperatur (kelvin) på det sted, hvor den leveres som endelig energi

T_0 = Omgivelsernes temperatur, fastsat til 273 kelvin (svarende til 0 °C)

For $T_h < 150$ °C (423 kelvin) defineres C_h på følgende måde:

C_h = Carnotvirkningsgrad for varme ved 150 °C (423 kelvin), der er: 0,3546

2. Drivhusgasemissioner fra fast og gasformig biomassebrændstof til elproduktion, opvarmning og køling, EC, udtrykkes i gram CO₂-ækvivalenter pr. produceret MJ endeligt energiprodukt (opvarmning, køling eller el), gCO_{2eq}/MJ.
3. Besparelser i drivhusgasemissioner fra opvarmning, køling og el, der produceres af fast og gasformig biomasse, beregnes som:

$$\text{BESPARELSE} = (EC_{F(h,el,c)} - EC_{h,el,c}) / EC_{F(h,el,c)},$$

hvor

$EC_{h,el,c}$ = de samlede emissioner fra opvarmning, køling eller el; og

$EC_{F(h,el,c)}$ = de samlede emissioner fra det fossile brændstof, der sammenlignes med, for opvarmning, køling eller el.

4. Ved beregningen efter punkt 1 medregnes drivhusgasserne CO₂, N₂O og CH₄. Følgende koefficienter benyttes for disse gasser ved beregning af CO₂-ækvivalenter:

CO₂: 1

N₂O: 296

CH₄: 23

5. I emissionerne fra udvinding, høst eller dyrkning af råmaterialerne, e_{ec} , indgår emissioner fra følgende: selve udvindings-, høst- eller dyrkningsprocessen, indsamlingen af råmaterialerne, svind og lækager, fremstillingen af kemikalier eller produkter, der benyttes ved udvindingen eller dyrkningen. CO₂-opsamling ved dyrkning af råmaterialer medregnes ikke. Certificeret reduktion af drivhusgasemissioner ved afbrænding (flaring) på olieproduktionssteder hvor som helst i verden fratrækkes. I stedet for de faktiske værdier af emissionen fra dyrkning eller høst kan der benyttes skøn, der bygger på gennemsnit for geografiske områder, der er mindre end dem, der ligger til grund for beregningen af standardværdierne.
6. Årlige emissioner fra ændringer i kulstoflagrene som følge af ændringer i arealanvendelsen, e_l , beregnes ved fordeling af de samlede emissioner ligeligt over 20 år. Sådanne emissioner beregnes efter følgende formel:

$$e_l = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_B,$$

hvor

e_l = de årlige drivhusgasemissioner fra ændringer i kulstoflagrene som følge af ændringer i arealanvendelsen (målt i vægtmængde CO_2 -ækvivalenter pr. energienhed af fast og gasformig biomasse)

CS_R = det kulstoflager pr. arealenhed, der svarer til referencearealanvendelsen (målt i vægtmængde kulstof pr. arealenhed, inkl. jord og planter). Som referencearealanvendelse gælder arealanvendelsen i januar 2008, eller 20 år før råmaterialet er høstet, afhængigt af hvilken der er senest

CS_A = det kulstoflager pr. arealenhed, der svarer til den faktiske arealanvendelse (målt i vægtmængde kulstof pr. arealenhed, inkl. både jord og vegetation). I tilfælde, hvor kulstoflagrene akkumuleres over mere end et år, skal den værdi, der tillægges CS_A , være det skønnede lager pr. arealenhed efter tyve år, eller når afgrøden er moden, afhængigt af hvilket der er tidligst

P = afgrødens produktivitet (målt i den faste eller gasformige biomasses energiindhold pr. arealenhed pr. år), og

e_B = bonus på 29 $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ fast eller gasformig biomasse, såfremt biomassen stammer fra genoprettede nedbrudte arealer på de i punkt 7 omhandlede betingelser.

7. Bonussen på 29 $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ finder anvendelse, såfremt det kan dokumenteres, at det pågældende areal:

a) ikke blev udnyttet til landbrugsformål eller nogen anden aktivitet i januar 2008, og

b) hører under en af følgende kategorier:

i) stærkt nedbrudt areal, herunder sådanne arealer, der tidligere har været udnyttet til landbrugsformål

ii) stærkt forurenede arealer.

Bonussen på 29 $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ finder anvendelse i en periode på op til 10 år fra tidspunktet for omlægningen af jorden til landbrugsmæssig udnyttelse, forudsat at der på arealer, der hører under nr. i), sikres en regelmæssig vækst i kulstoflageret samt en anseelig reduktion af erosionen, og at der på arealer, der hører under nr. ii), sker en reduktion af jordforureningen.

8. Kategorierne i punkt 7, litra b), defineres som følger:

a) "stærkt nedbrudte arealer": arealer, som i et betydeligt tidsrum har været enten betydeligt tilsaltede, eller har haft et særlig lavt indhold af organiske materialer, og som har været stærkt eroderede

b) "stærkt forurenede arealer": arealer, der ikke er egnet til dyrkning af fødevarer og foder på grund af jordforureningen.

Sådanne arealer omfatter arealer, der har været genstand for en kommissionsbeslutning i overensstemmelse med artikel 18, stk. 4, fjerde afsnit, i direktiv 2009/28/EF.

9. I overensstemmelse med bilag V, afsnit C, punkt 10, i direktiv 2009/28/EF skal Kommissionens retningslinjer for beregning af kulstoflagre i jorden, der er vedtaget i forbindelse med samme direktiv på grundlag af IPCC's retningslinjer for nationale drivhusgasopgørelser — bind 4-2006, fungere som grundlag ved beregning af kulstoflagre i jorden.
10. I emissionerne fra forarbejdning, e_p , skal indgå emissioner fra selve forarbejdningen: svind og lækager, fremstilling af kemikalier eller produkter, der benyttes ved forarbejdningen.

Ved indregningen af det elforbrug, der ikke produceres på brændstofproduktionsanlægget selv, antages intensiteten af drivhusgasemissionerne ved produktion og distribution af den pågældende elektricitet at have samme størrelse som den gennemsnitlige emissionsintensitet ved produktion og distribution af elektricitet i et nærmere defineret område. Som en undtagelse fra denne regel kan producenter benytte en gennemsnitsværdi for et enkelt elværks elproduktion, hvis det pågældende værk ikke er tilsluttet til elnettet.

11. I emissionerne fra transport og distribution, e_{td} , indgår emissioner fra transport og oplagring af råmaterialer og halvfabrikata samt fra oplagring og distribution af færdigvarer. Emissionerne fra transport og distribution, der medtages i henhold til punkt 5, er ikke omfattet af dette punkt.
12. Emissionerne fra selve anvendelsen af brændstoffet, e_u , sættes til nul for fast og gasformig biomasse.
13. Emissionsbesparelse fra opsamling og lagring af CO_2 , e_{ccs} , der ikke allerede er medregnet i e_p , må kun omfatte emissioner, der undgås ved opsamling og lagring af CO_2 , hvis emission er direkte knyttet til udvinding, transport, forarbejdning og distribution af brændstof.
14. Emissionsbesparelse fra opsamling og erstatning af CO_2 , e_{ccr} , må kun omfatte emissioner, der undgås ved opsamling af CO_2 , hvis kulstof hydrerer fra biomasse, og som anvendes til at erstatte fossilt afledt CO_2 , der indgår i kommercielle produkter og tjenesteydelser.
15. Hvis der ved en brændstofproduktionsproces fremstilles en kombination af den energibærer, hvis emissioner beregnes, og et eller flere andre produkter ("biprodukter"), fordeles drivhusgasemissionerne mellem energibæreren eller dens mellemprodukt og biprodukterne i forhold til deres energiindhold. Ved indregningen af nyttevarme som biprodukt foretages fordelingen mellem nyttevarme og andre biprodukter med Carnotvirkningsgrad (C), hvor alle andre biprodukter end varme har $C = 1$.

$$A_i = \frac{E}{\eta_i} \left(\frac{C_i \cdot \eta_i}{C_i \cdot \eta_i + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

hvor

A_i = Drivhusgasemissioner i allokeringpunktet, der tilskrives (bi-)produkt i

E = Drivhusgasemissioner i alt forud for allokeringpunktet

η_i = Biproduktets eller produktets brøkdel, målt på energiindhold, defineret som den årlige mængde produceret biprodukt eller produkt divideret med det årlige energiinput.

η_h = Brøkdelen af varme, der produceres sammen med andre biprodukter eller produkter, defineret som det årlige output af nyttevarme divideret med det årlige energiinput.

C_i = Brøkdelen af eksergi i energibæreren (bortset fra varme) = 1

C_h = Carnotvirkningsgrad (brøkdel af eksergi i nyttevarmen).

Carnotvirkningsgrad, C_h , for nyttevarme ved forskellige temperaturer:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

hvor

T_h = Nyttevarmens temperatur, målt i absolut temperatur (kelvin) på det sted, hvor den leveres.

T_0 = Omgivelsernes temperatur, fastsat til 273 kelvin (svarende til 0 °C)

For $T_h < 150$ °C (423 kelvin) defineres C_h på følgende måde:

C_h = Carnotvirkningsgrad for varme ved 150 °C (423 kelvin), der er: 0,3546

16. De emissioner, der skal fordeles ved beregningen under afsnit 15, er $e_{ec} + e_l$, + de brøkdele af e_p , e_{td} og e_{ee} , som finder sted til og med det procestrin, hvor et biprodukt er fremstillet. Hvis der på et tidligere procestrin i livscyklussen er sket allokering til biprodukter, træder den brøkdel af disse emissioner, der i det sidste procestrin er tilskrevet brændstofmellemproduktet, i stedet for den fulde emission ved beregningen.

For fast og gasformig biomasse skal alle biprodukter, herunder el, der ikke er omfattet af afsnit 14, tages med ved beregningen, undtagen restprodukter fra landbruget såsom halm, bagasse, bælg, avner og skaller. Biprodukter med negativt energiindhold sættes ved beregningen til et energiindhold på nul.

Affald, sekundær biomasse, primærskov og restprodukter fra landbruget, herunder trækrøner og grene, halm, bagasse, bælg, avner og nøddeskaller, og restprodukter fra forarbejdning, herunder råglycerin (glycerin, der ikke er raffineret), sættes til at have drivhusgasemissioner på nul i de processer i deres livscyklus, der ligger forud for indsamlingen af disse materialer.

For brændstoffer, der fremstilles i raffinaderier, benyttes raffinaderiet som den enhed, der lægges til grund for beregningen i afsnit 15.

17. Ved beregninger efter formlen i punkt 4 for fast og gasformig biomasse til elproduktion benyttes for emissionen fra det fossile brændstof, der sammenlignes med, $EC_{F(el)}$, værdien 198 gCO_{2eq}/MJ el.

Ved beregninger efter formlen i punkt 4 for fast og gasformig biomasse til varmeproduktion benyttes for emissionen fra det fossile brændstof, der sammenlignes med, $EC_{F(h)}$, værdien 87 gCO_{2eq}/MJ varme.

Ved beregninger efter formlen i punkt 4 for fast og gasformig biomasse til køling med absorptionsvarmepumper benyttes for emissionen fra det fossile brændstof, der sammenlignes med, $EC_{F(c)}$, værdien 57 gCO_{2eq}/MJ køling.

BILAG II – Typiske værdier og standardværdier for fast og gasformig biomasse, når den produceres uden nettokulstofemission som følge af ændret arealanvendelse

Primær produktionsvej for fast og gasformig biomasse	Typiske drivhusgasemissioner (gCO _{2eq} /MJ)	Standarddrivhusgasemissioner (gCO _{2eq} /MJ)
Træflis af restprodukter fra skovbrug (tempererede skovområder på det europæiske kontinent)	1	1
Træflis af restprodukter fra skovbrug (tropiske og subtropiske skovområder)	21	25
Træflis fra lavskov med kort omdriftstid (tempererede skovområder på det europæiske kontinent)	3	4
Træflis fra lavskov med kort omdriftstid (tropisk og subtropisk, f.eks. eukalyptus)	24	28
Træbriketter eller –piller af restprodukter fra skovbrug (tempererede skovområder på det europæiske kontinent) – med anvendelse af træ som procesbrændsel	2	2
Træbriketter eller –piller af restprodukter fra skovbrug (tropiske og subtropiske skovområder) – med anvendelse af naturgas som procesbrændsel	17	20
Træbriketter eller –piller af restprodukter fra skovbrug (tropiske og subtropiske skovområder) – med anvendelse af træ som procesbrændsel	15	17
Træbriketter eller –piller af restprodukter fra skovbrug (tempererede skovområder på det europæiske kontinent) – med anvendelse af naturgas som procesbrændsel	30	35
Træbriketter eller –piller fra lavskov med kort omdriftstid (tempererede skovområder på det europæiske kontinent) – med anvendelse af træ som procesbrændsel	4	4
Træbriketter eller –piller fra lavskov med kort omdriftstid (tempererede skovområder på det europæiske kontinent) – med anvendelse af naturgas som procesbrændsel	19	22
Træbriketter eller –piller fra lavskov med kort omdriftstid (tropiske og subtropiske skovområder, f.eks. eukalyptus) – med anvendelse af træ som procesbrændsel	18	22

Træbriketter eller –piller fra lavskov med kort omdriftstid (tropiske og subtropiske skovområder, f.eks. eukalyptus) – med anvendelse af naturgas som procesbrændsel	33	40
Trækul af restprodukter fra skovbrug (tempererede skovområder på det europæiske kontinent)	34	41
Trækul af restprodukter fra skovbrug (tropiske og subtropiske skovområder)	41	50
Trækul fra lavskov med kort omdriftstid (tempererede skovområder på det europæiske kontinent)	38	46
Trækul fra lavskov med kort omdriftstid (tropisk og subtropisk, f.eks. eukalyptus)	47	57
Hvedehalm	2	2
Bagassebriketter – med anvendelse af træ som procesbrændsel	14	17
Bagassebriketter – med anvendelse af naturgas som procesbrændsel	29	35
Bagassebatter	17	20
Palmekerne	22	27
Briketter af risskaller	24	28
Elefantgræsballer	6	7
Biogas fra våd husdyrgødning	7	8
Biogas fra tør husdyrgødning	6	7
Biogas fra hvede og halm (hele hvedeplanter)	18	21
Biogas fra hele majsplanter (majs som hovedafgrøde)	28	34
Biogas fra hele majsplanter (majs som hovedafgrøde) – økologisk landbrug	16	19