



# SolidStandards

Kokybės ir tvarumo standartų  
įgyvendinimo stiprinimas ir kietojo  
biokuro sertifikavimo schemas  
(EIE/11/218)



Mokymo medžiaga:  
Tvarumas



## SolidStandard projektas

Solidstandard projektas yra skirtas vykstančiam ir naujam vystymuisi, susijusiam su kietojo biokuro kokybės ir tvarumo problemomis, ypač su susijusių standartų ir sertifikavimo sistemų kūrimu. SolidStandards projekte kietojo biokuro pramonės dalyviai bus apmokyti standartų ir sertifikavimo srityje, o jų nuomonės bus surinktos ir pateiktos susijusiems standartizacijos komitetams ir taisyklių kūrėjams.

SolidStandards yra koordinuojamas:

WIP Renewable Energies  
Sylvensteinstrasse 2  
81369 Munich, Germany  
Cosette Khawaja & Rainer Janssen  
cosette.khawaja@wip-munich.de  
rainer.janssen@wip-munich.de  
Tel. +49 (0)89 72012 740



## Apie šį dokumentą

Šis dokumentas yra SolidStandards projekto **Deliverable 2.1** dalis. Tai yra apmokymų vadovas bendros informacijos moduliui, kuris pateikia bendrą informaciją atitinkamoms prezentacijos skaidrėms. Šį dokumentą 2011 Lapkričio mėnesį paruošė:

Utrecht University, Copernicus Institutas  
Budapestlaan 6,  
3584 CS Utrecht, Olandija  
C.S. Goh & H.M. Junginger  
c.s.goh@uu.nl  
h.m.junginger@uu.nl  
Tel. +31 30 2537 613



Universiteit Utrecht

## Intelligent Energy Europe

SolidStandards projektas yra remiamas Europos Sąjungos pagal Intelligent Energy Europe programą (Sutarties nr. EIE/11/218).



Visą atsakomybę dėl šio leidinio turinio prisiima autoriai. Jis nebūtinai atspindi Europos Sąjungos nuomonę. EACI ir Europos Komisija nėra atsakinga už tai, kaip bus panaudota šiame leidinyje pateikta informacija.

## Turinys

<b>1.</b>	<b>Ižanga.....</b>	<b>Fehler!</b>
	Fehler! Textmarke nicht definiert.	
<b>1.1.</b>	<b>Kodėl tvarumas yra svarbus?.....</b>	<b>4</b>
1.1.1.	Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisija .....	4
1.1.2.	Energijos pusiausvyra.....	4
1.1.3.	Žemės naudojimas.....	4
1.1.4.	Dujų emisija .....	6
1.1.5.	Socio-ekonominis efektas.....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
1.1.6.	Konkuravimas su kitomis pramonės šakomis.....	6
<b>1.2.</b>	<b>Tvarumo ir kietojo biokuro gamybos bei prekybos ryšys.....</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>Emisijos ir energijos pusiausvyra .....</b>	<b>11</b>
	<b>Aplinkosauginė .....</b>	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
	<b>Socialinė .....</b>	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
	<b>Ekonominė .....</b>	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
<b>3.</b>	<b>ES šalyse kuriamų tvarumo sertifikavimo teisės aktų apžvalga.....</b>	<b>18</b>
3.1.	Europos Komisija.....	18
3.2.	Belgija.....	19
3.3.	Jungtinė Karalystė .....	20
3.4.	Nyderlandai .....	20
<b>4.</b>	<b>Šiuo metu egzistuojančių tvarumo sertifikavimo sistemų apžvalga .....</b>	<b>21</b>
<b>4.1.</b>	<b>Tvaraus miškų valdymo sistemų (SFMs, Sustainable Forest Management systems) apžvalga.....</b>	<b>21</b>
4.1.1.	Miškų valdymo taryba (FSC, Forest Stewardship Council) .....	21
4.1.2.	Miškų sertifikavimo skatinimo programa (PEFC, Programme for the Endorsement of Forest Certification) .....	22
4.1.3.	Miškų tvarumo iniciatyva (SFI, Sustainable Forest Initiative) .....	23
4.1.4.	Kanados Standartų Asociacijos (CSA, Canadian Standards Association) tvaraus miškų valdymo programa .....	23
4.1.5.	Suomijos miškų ūkio sertifikavimo sistema (FFCS, Finnish Forestry Certification System).....	24
<b>4.2.</b>	<b>„Green Gold” etiketė (Green Gold Label).....</b>	<b>21</b>
<b>4.3.</b>	<b>„Electrabel” etiketė (The Electrabel Label).....</b>	<b>26</b>
<b>4.4.</b>	<b>„Drax Power” tvarumo politika (Drax Power Sustainability Policy).....</b>	<b>26</b>
<b>4.5.</b>	<b>Šiaurės šalių “Eco” etikete žymimos biokuro granulės (Nordic Ecolabelled biofuel pellets).....</b>	<b>26</b>
<b>4.6.</b>	<b>NTA 8080 sertifikavimo sistema .....</b>	<b>27</b>
<b>4.7.</b>	<b>CEN/TC 383.....</b>	<b>27</b>
<b>4.8.</b>	<b>ISO/PC 248.....</b>	<b>28</b>

## 4.9. Pramoninių medžio granulių pirkėjo (IWPB, Industrial Wood Pellets Buyer) iniciatyvos .....28

### 1. Įvadas

Šis skirsnis prasideda bendru kietosios biomasės naudojimo tvaraus vystymo aprašymu ir rodo dabartinę kietosios biomasės naudojimą ir prekybą ES (1 skyrius). 2 skyriuje šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠD) emisijos išvengimo skaičiavimas paaiškintas išsamiau. Be to, šiame skirsnyje pateikiama kietosios biomasės tvarios gamybos ir naudojimo ES šalyse galiojančių teisės aktų apžalga (3 skyrius) ir aprašomos esamos savanoriškos tvarumo sertifikavimo sistemos (4 skyrius).

#### 1.1. Kodėl tvarumas yra svarbus?

Per pastaruosius dešimtmečius stipriai išaugo kietosios biomasės naudojimas siekiant generuoti elektros energiją ir šilumą Europoje, kurį labiausiai įtakojo vyriausybės skatinimo programos. Šios iniciatyvos, be kita ko kilusios dėl susirūpinimo klimato kaita, ragina naudoti atsinaujinančius energijos šaltinius. Kad sušvelninti klimato kaitą, bioenergijos gamyba iš kietosios biomasės turėtų būti platesnio masto tvaraus vystymosi strategijos dalis. Nors yra daug skirtingų tvaraus vystymosi apibrėžimų, bendras jų elementas yra gebėjimas patenkinti dabartinių ir būsimų kartų vystymosi poreikius: Jungtinių Tautų Brundtland Komisijos ataskaita apibūdina tvarią plėtrą kaip „plėtrą, kuri tenkina dabarties kartų poreikius nepakenkiant ateities kartų galimybėms tenkinti savo poreikius“. Daugelyje tvarumo apibrėžimų minimi trys pagrindiniai ramščiai: aplinkos, socialinis ir ekonominis tvarumas. Žemiau, bendrais bruožais aptarsime svarbiausius su kietosios biomasės tvarumo standartais susijusius klausimus.

##### 1.1.1. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos

Visų pirma, daugumos mokslininkų visuotinai pripažįstama, kad dabartinę klimato kaitą sukelia šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠD) emisija, atsirandanti dėl žmogaus veiklos. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų koncentracijos atmosferoje padidėjimas lėmė pasaulinės temperatūros padidėjimą, o vėliau sutrikdė ir klimato sistemą. Viena iš svarbiausių priežasčių naudoti bioenergiją - sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį, dalinai pakeičiant iškastinį kurą bioenergija. Tačiau, kadangi beveik visada yra iškastinio kuro indėlis į kietosios biomasės tiekimo grandinę, ŠD emisiją sumažinama paprastai mažiau nei 100% (paprastai tarp 70-95%). Kadangi šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos sumažinimas yra vienas iš svarbiausių kietosios biomasės naudojimo energijai tvarumo aspektų, išsamesnius išvengiamos šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos apskaičiavimo principus paaiškinsime 2-ame skyriuje.

##### 1.1.2. Energijos pusiausvyra

Antra, bendras energetinis balansas taip pat yra vienas iš esminių kriterijų, į kurį reikia atsižvelgti optimizuojant bioenergijos gamybą iš kietosios biomasės. Energijos balansas iš esmės rodo, kiek energijos yra sunaudojama kietosios biomasės tiekimo grandinės palaikymui, ir kiek (naudingos) energijos gaunama grandinės pabaigoje. Tai dažnai yra susiję su ŠD emisija, nes didžioji dalis energijos, tiekiamos kietosios biomasės grandinei, yra gaunama iš iškastinio kuro. Bendra kietosios biomasės tiekimo ir gamybos grandinė turėtų būti atidžiai įvertinta, bei ištirtas grynasis išmetamųjų teršalų kiekio sumažėjimas ir energijos gamyba.

##### 1.1.3. Žemės naudojimas

Trečia, ruošiant kietąją biomasę iš energetinių augalų arba iš miško ar lauko likučių, yra svarbus tvarus žemės naudojimas, siekiant užtikrinti tvarų kietosios biomasės našumą ir stabilią ekosistemą. Daugelis toliau išvardytų veiksnių yra taip pat įtraukti į tvarias miškų valdymo sistemas.

### 1.1.3.1. Anglies išteklių išsaugojimas

Daugelio dirvožemių viršutinis sluoksnis turi daug organinių medžiagų, kurios gaunamos iš pūvančių lapų, šakų ir menkaverčių medžių. Taip pat maisto reikmėms skirti augalai, žemės ūkio veiklos atliekos, įterptos į dirvožemį, papildo dirvožemio sudėtį organinėmis medžiagomis. Šios organinės anglies atsargos cirkuliuoja vietinėse ekosistemose. Dirvožemio anglies kiekis yra svarbus veiksnys, siekiant laikui bėgant užtikrinti biomasės produktyvumą. Miško (ar žemės ūkio) likučių panaudojimas turi būti vykdomas atsargiai, siekiant sumažinti anglies ciklo riziką.

Be to, energetinių augalų auginimas paprastai yra susijęs su žemės naudojimo paskirties keitimo klausimais. Tiesioginis žemės naudojimo paskirties keitimas įvyksta tada, kai energetinių augalų auginimas išstumia kitą, buvusį, žemės panaudojimą, pavyzdžiui, natūralų mišką, kuris galėjo turėti didelių anglies atsargų. Augalai sugeria anglį iš atmosferos ir kaupia ją kaip biomasę. Anglis yra apsaugoma stabilaus ciklo, jei žemė lieka nepaliesta žmogaus. Greita natūralaus miško konversija į dirbamą žemę gali sukelti didelį žemėje esančių anglies sancaupų praradimą, išmetant CO<sub>2</sub> į atmosferą, kuris gali sustabdyti ar net nutraukti išmetamųjų ŠD kiekio mažinimą, tikimasi iš bioenergijos. Kita vertus, turi būti nurodyta, kad jei sumedėję energetiniai augalai sodinami ribinėse žemėse ar dagraдавusiame dirvožemyje, jie gali realiai pagerinti anglies izoliavimą, ir tokiu būdu padėti dar labiau sumažinti išmetamų ŠD kiekį.

### 1.1.3.2. Maistinių medžiagų išsaugojimas

Miškų ir energetinių augalų produktyvumas priklauso nuo maistinių medžiagų, esančių dirvožemio antklodėje. Augalai savo augimui ir išlikimui sunaudoja didelį kiekį maistinių medžiagų. Pagrindinės maistinės medžiagos – azotas (N), fosforas (P) ir kalis (K). Kitos svarbios maistinės medžiagos yra kalcis, magnis, siera ir kiti mikroelementai. Maistinės medžiagos grįžta atgal į dirvožemį, kai biomasė skyla dirvoje (pvz., lapai ir negyva mediena). Subalansuotas maistinių medžiagų valdymas yra svarbus siekiant užtikrinti biomasės pašalinimą iš miško, nedidinant neigiamų poveikių rizikos. Maistinių medžiagų papildymas, naudojant trąšas, ir tinkama derliaus nuėmimo technika yra pagrindiniai metodai užtikrinti dirvožemio kokybę ir biomasės produktyvumą. Tam tikrų maistinių medžiagų, pavyzdžiui, kalio ir kalcio lieka pelenuose, sudeginus biomasę. Pelenų (medienos) gražinimas atgal į dirvožemį, kaip maistinių medžiagų šaltinis, gali sumažinti priklausomybę nuo energijos sąnaudų gaminant trąšas, o vėliau pagerinti bioenergijos išmetamųjų ŠD kiekį.

### 1.1.3.3. Biologinės įvairovės išsaugojimas

Specialių energetinių kultūrų auginimo (susijusių su žemės naudojimo paskirties keitimu) galimas poveikis biologinei įvairovei neturėtų būti ignoruojamas. Daugeliu atvejų praeityje žemės naudojimo pokyčiai smarkiai pakeitė vietos biologinę įvairovę. Pakeičiant natūralias ekosistemas paprastomis vienos ar dviejų energetinių augalų rūšių monokultūromis, galima iš esmės sukelti augalų ir gyvūnų rūšių sumažėjimą. Atliekant žemės charakteristikų pokyčius, daugelis laukinių gyvūnų gali nebesugebėti prie jų prisitaikyti. Tam tikros rūšys yra invazinės ir gali sukelti grėsmę vietinėms rūšims. Parenkant tinkamas augalų rūšis ir žemdirbystės praktiką, yra būtina siekti užtikrinti tvarią aplinką ir sveiką biologinę įvairovę. Atkreipkite dėmesį, kad likučių pašalinimas (pvz., medienos, kuri liko kaip negyva mediena miške) gali turėti poveikį biologinei įvairovei.

### 1.1.3.4. Neigiamo dirvožemio ir vandens poveikio mažinimas

Dirvožemio antklodė yra medžių ir energetinių augalų augimo pagrindas. Augalijos išvalymas kelia nustato dirvožemio erozijos riziką, kurią paprastai sukelia vanduo, tekėdamas per nuvalytus paviršius. Augalų sluoksnio ir augalinės dangos pašalinimas atskleidžia dirvos paviršių lietaus poveikiui. Dirvožemis gali būti atskirtas ir išplautas iš miško arba specialių plantacijų nuotėkiais ar nuotakynais. Rezultate, dirvožemio kokybė pablogėja dėl viršutinio

dirvožemio sluoksnio, turtingo maistinėmis medžiagomis, praradimo. Tuomet srovė neša nuosėdas į vandens telkinius ir sukelia šalutinį poveikį kitose vietovėse. Pagreitintas dirvos nuosėdų susidarymas gali sukelti vandens telkinių dumblių ir užteršti geriamąjį vandenį. Tai gali vėliau privesti iki ekosistemos sutrikimo. Be to, per didelio trąšų kiekio naudojimas, norint atkurti dirvožemio derlingumą, gali užteršti vandens srautus ir sukelti eutrofikaciją. Tai ne tik kelia grėsmę ekosistemai, bet ir daro spaudimą švaraus vandens ištekliams. Nepaisant to, tam tikrų rūšių energetinių augalų (ypač daugiamečių pasėlių) kultivavimas iš tikrųjų gali suteikti geresnę dirvožemio ir maistinių medžiagų apsaugą, pvz., kai jie auginami ribinėse žemėse. Konvertuojant šias žemes kai kuriais atvejais galima realiai pagerinti sausumos anglies sekvestraciją. Todėl atidus žemės valdymas yra labai svarbus, siekiant apsaugoti dirvožemio atklode. Stabili ekosistema, kartu su gera dirvos ir vandens priežiūra, sumažina stichinių nelaimių riziką.

#### 1.1.3.5. Netiesioginis žemės naudojimo paskirties keitimas (NŽNPK)

Netiesioginė žemės naudojimo paskirtis keičiama, kai energetiniai augalai auginami ūkių žemėse, naudojamose maisto ar kitų prekinų kultūrų auginimui, perkeltant šiuos į kitas žemes, kuriose galėtų būti daug anglies atsargų. Galų gale kyla didesnio anglies dvideginio išmetimo rizika, konvertuojant žemes su didelėmis anglies atsargomis į žemės ūkius. Šio CO<sub>2</sub> emisijos poveikio pridėjimas prie šiltnamio efektą sukeliančių dujų balanso gali padėti išsamiau pamatuoti bioenergijos poveikį aplinkai. Tačiau yra sunku iširti NŽNPK. NŽNPK gali sukelti anglies nutekėjimas. Anglies nutekėjimas reiškia anglies emisijos padidėjimą, kaip tiesioginį bioenergijos skatinimo šalyje rezultatą. Todėl su energetinių augalų gamyba, kuri apima ŽNPK ir NŽNPK, reikia elgtis atsargiai, siekiant išvengti prieštaravimų pirminiam tikslui – klimato kaitos švelninimui.

#### 1.1.4. Dujų emisijos

Ketvirta, emisijos medžiagos (išskyrus CO<sub>2</sub>) išsiskiriančios iš kietosios biomasės degimo metu: tai gali būti be kita ko, Nox, Sox (nors tvirčiausia biomasė turi nedidelį sieros kiekį) ir ypač kietųjų dalelių (KD). KD yra atsakingos už neigiamą poveikį plaučių sveikatai. Tačiau, KD išmetimas yra glaudžiai susijęs su medienos katilo tipu. Senesnio tipo medienos katilai išmeta didesnį teršalų kiekį, palyginti su šiuolaikiniais katilais ar granuliu degikliais. Visiškas sudegimas ir dalelių filtravimas labai priklauso nuo degiklių konstrukcijos. Todėl, siekiant užtikrinti tvarumą visoje bioenergijos grandinėje, kietųjų dalelių emisija iš medienos kuro turėtų būti atdžiai kontroliuojama ir kuo daugiau sumažinta. Užterštos biomasės deginimas (pvz., chemiškai apdorotos arba neapdorotos medienos atliekos) įmanoma tik specializuotu kūrą deginančiu įrenginiu, siekiant sumažinti emisijas, pvz., sunkiųjų metalų.

#### 1.1.5. Socio-ekonominis efektas

Penkta, socialiniai ir ekonominiai elementai yra taip pat tvarios plėtros dalys. Europos kontekste, socialinės sąlygos laikomos mažiau svarbiomis, nes apskritai nepasitaiko vaikų darbo ar minimalių atlyginimų atvejų. Nepaisant to, maisto saugumas turi būti užtikrinamas, jeigu vykdoma energetinių augalų plėtra. Kai visuotinai prieinami žemės ūkio plotai yra ribojami, biomasės auginimo plėtra neišvengiamai veda prie padidėjusios konkurencijos, visų pirma su maisto gamyba. Žemių konvertavimas į energetinių augalų auginimo žemes gali turėti įtakos vidaus aprūpinimui maistu. Teoriškai, visas Europai reikalingas maistas galėtų būti importuojamas, kas atvertų visas žemės ūkio naudmenas biomasės gamybai. Tačiau labai padidėjęs maisto produktų importas iš ne Europos šalių gali sukelti maisto kainų augimą pasauliniu mastu. Yra bendras sutarimas, kad maisto saugumui turi būti teikiama pirmenybė, kad išlaikyti maisto kainų prieinamumą - ši problema ypač aktuali besivystančiose šalyse.

#### 1.1.6. Konkurencija su kitomis pramonės šakomis

Svarbiausias ekonominio tvarumo aspektas yra atkreipti dėmesį į konkurenciją su kitomis pramonės šakomis. Medienos atliekos, tokios kaip drožlės, pjuvenos taip pat gali būti naudojamos, pvz., plokščių gamybai. Medienos plokščių gamybos pramonė pareiškė

prieštaravimus dėl medienos atliekų naudojimo, kaip nesąžiningos konkurencijos (argumentuodama, kad dėl finansų politikos paramos bioenergijai, didesnė kaina gali būti mokama už žaliavas bioenergetikos pramonei). Esant tokiai situacijai, reikalinga atsargi ir neatsiejama diskusija, koku būdu žaliavų išteklių būtų optimaliausiai panaudoti. Kita vertus, medžio granulių pelningumas gali būti smarkiai paveiktas lėto vidaus rinkos augimo, kietos eksporto konkurencijos ir susitraukusios lentpjūvių pramonės, ribojančios žaliavos prieinamumą. Apskritai kalbant, tvarus ekonominis vystymasis turėtų įtakoti ilgalaikį, pelningą kietosios biomasės prekybos verslą, su savisauga nuo išteklių pereikvojimo ir prieinamu energijos tiekimu galutiniams vartotojams, tokiu būdu prisidedant prie stabilios paklausos ir pasiūlos.

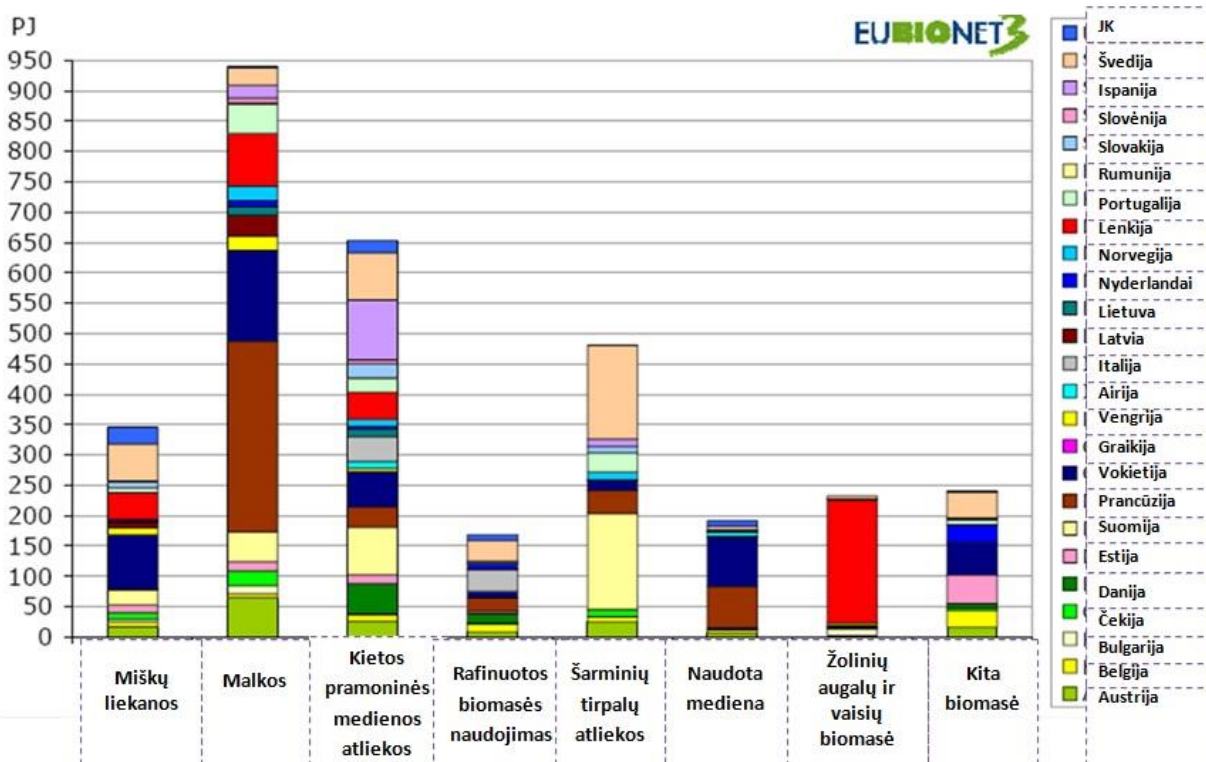
### Nuorodos ir medžiaga tolesniam skaitymui

1. Drexhage J and Murphy D (2010) Sustainable Development: From Brundtland to Rio 2012. United Nations Headquarters, New York. [www.un.org](http://www.un.org)
2. Haberl H, Beringer T, Bhattachary SC, Erb K, Hoogwijk M (2010) The global technical potential of bioenergy in 2050 considering sustainability constraints. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2(5-6), p.p. 394-403.
3. Gold S, Seuring S (2010) Supply chain and logistics issues of bioenergy production. *Journal of Cleaner Production* 19(1), p.p. 32-42.
4. Delucchi M (2011) A conceptual framework for estimating the climate impacts of land-use change due to energy crop programs. *Biomass and Bioenergy* 35(6), p.p. 2337-2360.
5. DiMaria C and Van der Werf E (2008) Carbon leakage revisited: unilateral climate policy with directed technical change. *Environmental & Resource Economics* 39 (2008), pp. 55–74.
6. Mayfield C, Smith C (2007) Conserving Soils in Forest Bioenergy Production Systems. pp. 249–254. In: Hubbard W, Biles L, Mayfield C, Ashton S (Eds.) (2007) *Sustainable Forestry for Bioenergy and Bio-based Products: Trainers Curriculum Notebook*. Athens, GA: Southern Forest Research Partnership, Inc.
7. Brandão M, Canals LM, Clift R (2010) Soil organic carbon changes in the cultivation of energy crops: Implications for GHG balances and soil quality for use in LCA. *Biomass and Bioenergy* 35(6) p.p. 2323-2336.
8. Thiffault E, Paré D, Brais S, Titus BD (2010). Intensive biomass removals and site productivity in Canada: A review of relevant issues. *The Forestry Chronicle* 86(1):36-42.
9. Ljungblom L (2011). *The Bioenergy International*, 6 Oct 2011. Available at: [www.bioenergyinternational.com](http://www.bioenergyinternational.com)
10. Vis MW and Berg VDV (2010) *Biomass Energy Europe. Harmonization of biomass resource assessments, Volume I, Best Practices and Methods Handbook*.

## 1.2. Tvarumo ryšys su kietosios biomasės gamyba ir prekyba

Kartu su atsinaujinančios energijos tikslais, Europoje sparčiausiai išaugo kietosios biomasės kaip kuro naudojimas. 1 pav. rodo, jog kietosios biomasės naudojimas 2006 m. buvo 3178 PJ (76 Mtoe), kaip pranešė EUBIONET III partneriai ir subrangovai ([www.eubionet.net](http://www.eubionet.net)). Tai reiškia, kad šiuo metu išnaudojama apie 48% numatomo biomasės potencialo. Malkos – dažniausiai naudojama biomasė (30%), tačiau malkų sunaudojimo skaičiai nėra tikslūs, nes dažniausiai malkomis prekiaujama neoficialiai, tikslios statistikos dažniausiai trūksta. Prancūzija ir Latvija yra didžiausi vartotojai. Pramonės šalutiniai produktai ir likučiai sudaro kitus didžiuosius biomasės tipus, kurie prisideda prie bendros sumos: kietųjų šalutinių produktų naudojimas apima 20% visos suvartojamos energijos, o panaudoti skysčiai (daugiausia juodasis šarmas) sudaro 15%. Toliau eina miško liekanos su 11% bendros sumos dalimi, toliau - žolės ir vaisių biomasės išteklių (7%), panaudota mediena (6%) ir rafinuotas medienos kuras (5%). Miško atliekos, medienos pramonės liekanos ir panaudoti tirpalai yra pagrindiniai biomasės išteklių Suomijoje, Slovėnijoje ir Ispanijoje. Žolinė biomasė, daugiausia šiaudai, naudojama Danijoje ir Lenkijoje. Medienos granuliu naudojimas per pastarąjį dešimtmetį daugelyje šalių labai išaugo. Granulės yra gaminamos iš medienos pramonės šalutinių produktų ir likučių, ir tai iš dalies gali būti kai kurie sutapimai su kietosios medienos pramonės likučių skaičiais, todėl granulės yra įtrauktos į išteklius ir naudojimą kaip pramonės šalutiniai produktai ir likučiai.

Šie skaičiai EUBIONET III pranešime apie biomasės naudojimą ES – 24 (išskyrus Malta, įskaitant Norvegiją), apima tik kietąjį gryną biokurą (3,115 PJ, 74.3 Mtoe). Tai šiek tiek daugiau, negu EUROSTAT tarnybos duomenimis. Remiantis EUROSTAT duomenimis, 2006 m. bendras bioenergijos naudojimas 27 ES valstybėse narėse buvo 3,730 PJ (89.0 Mtoe), tame tarpe kietojo biokuro - 3,052 PJ (72.9 Mtoe), biodujų - 200 PJ (5.0 Mtoe), atliekų - 243 PJ (5.8 Mtoe) ir skystojo biokuro - 221 PJ (5.3 Mtoe).



1 pav.: Biomasės naudojimas 2006 m. pagal šaltinius ir šalis (Šaltinis: Junginger et al., 2010 m.)



Aktyvus kietosios biomasės naudojimas paskatino spartų kietosios biomasės prekybos augimą. Daugiau nei 1.7 milijonų tonų kietosios biomasės prekių buvo prekiaujama Europoje 2009 m., pagal EUBIONETIII projektą. Apskritai, kietąją biomasę prekiaujama medienos granulių forma (daugumoje Europos šalių), medienos skiedromis (Danijoje, Slovėnijoje, Suomijoje) ir malkomis. Auganti paklausa Europoje pagyvino tarptautinę prekybą, ypač medienos granulių importą šalyse su mažais biomasės ištekliais, bet aukštais atsinaujinančios energijos tikslais. Kietosios biomasės prekyba sparčiai auga ir privalo ateityje plėstis. Pagrindiniai prekybos keliai Europoje (1) Baltijos šalys, Suomija ir Rusija, Švedija, Danija, Belgija, Nyderlandai ir Jungtinė karalystė – laivais, (2) Austrija, Vokietija ir Slovėnija – sunkvežimiais, Portugalija, Ispanija ir Italija – laivais, ir (3) trumpi atstumai pasienio prekybai tarp Vokietijos ir Austrijos bei Švedijos ir Norvegijos. Be prekybos Europoje, per pastaruosius kelerius metus, tarpžemyninė prekyba rodė taip pat pastovų augimą. Vis daugiau medienos granulių buvo importuojama iš Šiaurės Amerikos (į Belgiją, Nyderlandus ir Švediją) ir į Šiaurės vakarų Rusiją.

Medienos biomasė (kuria prekiaujama energijos tikslais), pagal žaliavą gali būti skirstoma į dvi grupes: (1) likučiai ir atliekų srautai, tokie kaip miško liekanos, žemės ūkio liekanos ir pjuvenos, ir (2) energetinių augalų, pvz., gluosniai, tuopos, pušys ir eukaliptai. Pirmoji grupė buvo laikoma šalutiniu produktu iš kitos ekonominės veiklos, tačiau neseniai tapo vertinga medžiaga. Ja prekiaujama energijos tikslais arba ji yra deginama gamybos vietoje, kad suteiktų energiją gamykloms. Atsižvelgiant į didėjantį medienos granulių iš likučių ir atliekų tiekimo srautą Europoje, yra palapnsniui pasiekiamas didžiausias ekonominis potencialas. Tai paskatino (a) didinti kietosios biomasės importą iš ES nepriklausančių šalių, ir (b) padidinti medienos granulių gamybą iš energetinių augalų (pvz., medžiai ir augalai, auginami jų konvertavimui į energiją). Nuolat pasirenkami mažai kainuojantys ir nedidelės priežiūros reikalaujantys augalai. Pastaruosius kelerius metus, medienos granulės gaminamos iš energetinių augalų iš JAV (pietinių pušų rūšių), Šiaurės Vakarų Rusijos (šiaurinių pušų rūšių) ir Kanados (sausuolių, nužudytų kalninių pušų vabalų ir vietos kenkėjų), įėjo į Europos rinką. Tačiau, grynai medienos naudojimas (pvz., celiuliozės medžio drožlės) medienos granulių gamybai gali vis plėstis Europoje.

Šiuo metu, kietoji biomasė beveik išimtinai naudojama šilumos ir/ar elektros energijos generavimui. Tačiau per ateinančius dešimtmečius, gana tikėtina, kad kietosios biomasės paklausa didės, taip pat ir kitam panaudojimui: 2-osios kartos biodegalai gali būti gaminami iš lignoceliuliozės, o taip pat biochemikalai, biopolimerai ir kitos biomedžiagos gali būti gaminami iš įvairios kietosios biomasės. Kai kietosios biomasės likučių kiekis yra ribotas, tai visai įmanoma, kad ateityje bus naudojama vis daugiau energijos plantacijų, taip pat daugiau biomasės gali būti importuojama į ES, kaip aptariama žemiau.

Europos Sąjungoje tvarumas lig šiol kėlė mažai susirūpinimo, kadangi didžioji biomasės dalis gaunama iš liekanų ir šalutinių produktų, taip pat dėl sveikos miškotvarkos valdymo struktūros. Nors intensyvi medienos atliekų gavyba iš miškų sukelia riziką maistingų medžiagų išsėmimui, augantis energetinių augalų naudojimas iškelia ir kitus tvarumo klausimus, kaip aprašyta 1.1 skyriuje. Palyginti su medienos likučiais ir atliekomis, energetinių augalų auginimui reikia išorinių išteklių pvz., žemės, vandens ir iškastinio kuro energijos. Kai ateityje energetinių augalų naudojimas padidės, nes tvarus vystymasis yra pagrindinis bioenergetikos plėtros tikslas, ir energetinių augalų poveikis aplinkai turėtų būti kruopščiai ištirtas. Maža to, svarbu tikrinti grynąjį emisijos sumažėjimą ir gryną pagamintą energiją, atliekant išsamų bendros emisijos ir energijos balansą, o taip pat gyvavimo ciklo trukmės įvertinimą visame procese – auginime, granulių gamyboje ir transportavime. Vėlgi, tai bus dar svarbiau ateityje, didėjant bioenergetikos gamybai iš energetinių augalų (ir didėjant importui).

**Nuorodos ir medžiaga papildomam skaitymui**

1. Junginger M, Dam J van, Alakangas E, Virkkunen M, Vesterinen P, Veijonen K (2010) Solutions to overcome barriers in bioenergy market in Europe. Resources, use and market analysis. Eurobionet III - Solutions for biomass fuel market barriers and raw material availability. ([www.eubionet.net](http://www.eubionet.net))
2. Junginger HM, Jonker JGG, Faaij A, Cocchi M, Hektor B, Hess R, Heinimö J, Hennig C, Kranzl L, Marchal D, Matzenberger J, Nikolaisen L, Pelkmans L, Rosillo-Calle F, Schouwenberg P, Trømborg E, Walter A (April 2011) Summary, synthesis and conclusions from IEA Bioenergy Task 40 country reports on international bioenergy trade. Available at: [www.bioenergytrade.org](http://www.bioenergytrade.org)

## 2. Išmetamųjų dujų ir energijos balansas

Šiltnamio efektą sukeliančiose dujose (ŠD) yra vandens garų, CO<sub>2</sub>, metano, azoto suboksido ir t.t. CO<sub>2</sub> yra didžiausias ŠD komponentas, be vandens garų. Bioenergija yra laikoma neutralia anglies požiūriu, nes CO<sub>2</sub> biomasės degimo metu išsiskiria pirmiausia atmosferoje ir (tvariomis sąlygomis) vėl yra pasisavinama naujai pasodintų medžių ir pasėlių. Taigi, ji neturėtų prisidėti prie bendro anglies kaupimosi atmosferoje. Ši beemisinė charakteristika yra vienas iš svarbiausių veiksnių politikos formuotojams propaguoti bioenergiją. Tačiau dėl iškastinio kuro naudojimo gamybos ir platinimo etapuose, bioenergija nėra visiškai be ŠD emisijos. Tam tikrose tiekimo grandinės dalyse, iškastinis kuras naudojamas elektros, šilumos ir transportavimo kurui tiekti. Siekiant įvertinti išmetamųjų ŠD kiekį, turėtų būti atsižvelgta į emisiją iš šių sąnaudų. Atliekant gyvavimo ciklo analizę (GCA), galima nustatyti ŠD išmetimą į grandinę ir išvengiamą emisiją palyginti su iškastinio kuro alternatyva. GCA paprastai yra laikoma tinkamu metodu bioenergijos išmetamųjų ŠD kiekio sumažinimo veiksmingumui įvertinti, palyginti su iškastinio kuro alternatyvomis.

Imant medžio granules kaip pavyzdį, rodomas bendras emisijos ir energijos srautas bioenergijos gamyboje. Granulių grandinė yra padalinta į penkis etapus:

1. I etapas apima energetinių kultūrų kultivavimą. Šis skyrius neapima medžio granulių, pagamintų iš medienos liekanų ir atliekų. Šiame skyriuje labai svarbus trąšų panaudojimas. Trąšos dažnai būtinos palaikyti dirvos derlingumą bei kultūrų produktyvumą. ŠD, išsiskiriančios trąšų gamybos procese, negali būti ignoruojamos skaičiuojant emisijos pusiausvyrą. Be to, dyzelinis kuras naudojamas derliaus nuėmimo ir medžio biomasės rinkimo mašinose. Pavyzdžiui, ruošiant pušų medieną, reikia nukirsti ir nuleisti medžius ant žemės, perdirbti medžius į rąstus, pakrauti juos į miškovežius ir nugabenti į traukimo taškus.

2. II Etapas pristato pirmąjį transportavimo žingsnį. Energetinių augalų derliaus medžiai vežami į granulių gamyklas ar centrinį laivų terminalą, kas gali būti toli nuo derliaus nuėmimo vietos. Medienos likučių ar šalutinių produktų atveju, pirmasis transportavimo žingsnis paprastai yra nuo lentpjūvės iki granulių gamyklos. Paprastai šiam tikslui naudojami krautuvai. Dyzelinas yra pagrindinė energijos sąтуда šiame etape. Kai kuriais atvejais granulių gamykla gali būti šalia lentpjūvės ir transportuojama pneumatiniu būdu.

3. III etapas – tai kietosios biomasės apdirbimas. Pagrindinis elektros ir šilumos energijos sunaudojimas vyksta šlifuojant, džiovinant, formuojant granules ir vėsinant. Po vėsinimo proceso vyksta pakavimas. Medienos biomasės džiovinimas ir granulių formavimas padeda pagaminti didelio tankio švariai degantį kurą, kurį lengviau transportuoti. Šiame etape galima žymiai sumažinti ŠD emisiją, apdirbimo gamykloje naudojant atsinaujinančią energiją vietoj iškastinio kuro, pvz., anglies, naftos ar gamtinių dujų. Pavyzdžiui, galima panaudoti menkavertės kitokios biomasės (pvz., žievės) deginimą šilumos ir elektros energijos generavimui, reikalingos biomasės džiovinimui ir granulių formavimui. Toks scenarijus smarkiai sumažina priklausomybę nuo iškastinio kuro, o šis sumažinimas teigiamai veikia bendrą ŠD emisijos pusiausvyrą.

4. IV etape medienos granulės pristatomos galutiniam vartotojui kaip birios medžiagos arba pakuotėse (dideliuose ar mažuose maišuose). Be medienos granulių, paprastai taip pat parduodama ir transportuojama medienos biomasė skiedrų formoje (o kai kuriose ES šalyse taip pat nedideliais briketais). Šiame etape, energijos sąnaudų, o kartu ir ŠD emisija, yra proporcingos atstumui tarp gamyklos ir galutinių vartotojų. Žemės transportui naudojami traukiniai ir sunkvežimiai. Maži laivai, tokie kaip upinės baržos ar kabotažiniai laivai, naudojami transportavimui kanalais bei trumpais atstumais jūra (pvz., Baltijos jūra), kai tuo tarpu dideli sausų birųjų krovinių transporteriai naudojami pervežimui per vandenynus bei importui iš kitų žemynų. Granulės sunkvežimiais ar traukiniais iš gamyklų turi būti vežamos galutiniam vartotojui, pvz., elektrinėms, arba į uostus, kraunamos į laivus ir gabenamos per vandenynus.

5. V etapas apima elektros ir šilumos gamybą iš medienos granulių kogeneracinėse elektrinėse, katilinėse, deginimo krosnyse ir kūryklose. Dalis pirminės energijos dėl proceso neefektyvumo prarandama kaip nuostolinė šiluma. Po degimo susidarę medžio pelenai gali

būti naudojami kaip trąšos miškams bei energetinių pasėlių plantacijoms, siekiant atstatyti prarastas maistingąsias medžiagas. Tai gali sumažinti emisiją ir energijos suvartojimą, reikalingą trąšų gamybai pirmajame etape.

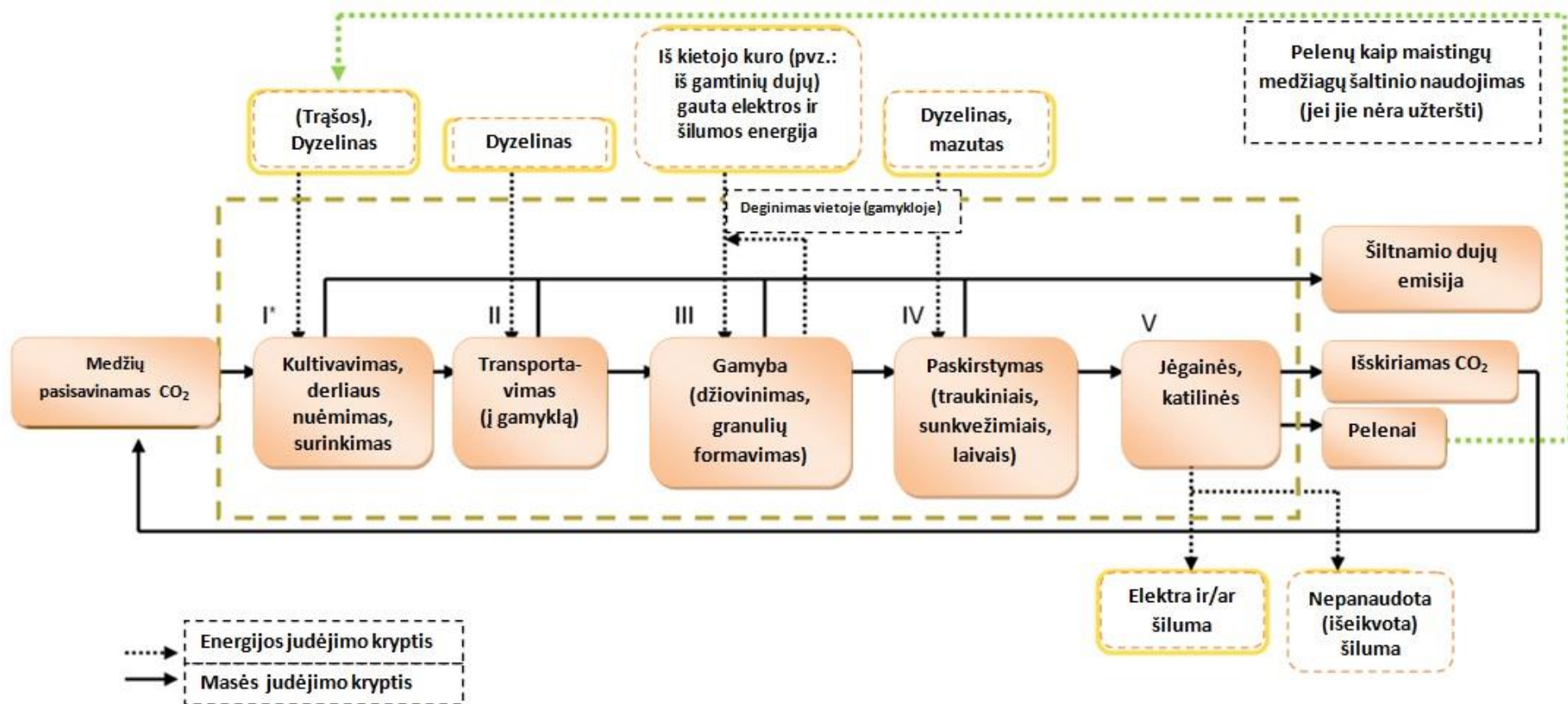
Lyginant su tipinės elektros energijos gamyba naudojant iškastinį kurą, ŠD emisiją galima būtų prasmingai palyginti. Bioenergijos sistemų ŠD balansas svyravo dėl žaliavos vietos (transportavimas) ir konversijos technologijų šilumai gaminti, bendros šilumos ir elektros energijos arba elektros energijos gamybos. Taip pat yra anglies sankaujų kitimas, susijęs su žemės paskirties keitimu, kai energetiniai augalai auginami ant egzistuojančios augmenijos. Naudojant emisijos ir energijos balanso sąvoką, galima apskaičiuoti energijos srautą, siekiant įvertinti naudingus bioenergijos tvarumo rodiklius. Tokie indikatoriai, kaip ŠD emisija elektros energijos kWh, suteikia informaciją apie tai, kiek sutaupoma ŠD naudojant bioenergią vietoj iškastinio kuro. Energijos sąnaudos yra lygiagrečios ar proporcingos ŠD emisijos sutaupymui ypač tada, kai naudojamas iškastinis kuras energijos tiekimui į sistemą. Energijos, tokios kaip elektros energija, šiluma, transporto priemonių kuras, sąnaudos turėtų būti atimamos iš energijos generavimo. Be to, ŠD išimta iš šių sąnaudų, turi būti įtraukta į emisijos balansą. Skatinant sumažinti ŠD išmetamą kiekį, iškastinio kuro naudojimas turi būti sumažintas visame procese. Pavyzdžiui, reikėtų vengti naudoti gamtines dujas pjuvenų džiovimui, o geriau naudoti žievę. Be to, efektyvumo elektros ir šilumos energijos gamyboje didinimas, naudojant medienos granules, taip pat gali žymiai pagerinti ŠD išmetimo kiekio rodiklius. Kai grynosios energijos gamyba padidėja, ŠD išmetimas taip pat sumažėja, nes jis paskaičiuojamas vienai pagamintos elektros energijos kWh. Šiuo metu nėra vienos/plačiai priimtos gyvavimo ciklo analizės (GCA) ŠD emisijos kietajai biomasei apskaičiavimo metodikos. Atkreipkite dėmesį, kad metodikos ir ribinių sąlygų pasirinkimas turės didelį poveikį ŠD balanso matavimui. Lentelė rodo tris išmetamų teršalų balanso tyrimo pavyzdžius.

**1 lentelė: Pirminės energijos sąnaudų ir ŠD emisijos iš trijų medienos granuliu atvejų tyrimo balansas (skaičiavimas remiantis sausa baze) (Šaltinis : Sikkema et al, 2010m.)**

Pastaba: Žema šiluminė vertė (ŽŠV), taip pat vadinama žema šilumine verte (Q), rodo, kad degimo produktuose yra vandens garų ir kad šiluma, esanti vandens garuose, neatsistato.

Vieta	Švedija (Pramoninis)		Italija (Gyventojų)		Nyderlandai (Pramoninis)	
Kilmė	Pjuvenos, Europa		Pjuvenos, Europa		Pjuvenos, Šiaurės Amerika	
	Pirminės energijos indėlis (JŽŠV / J <sub>granulių ŽŠV</sub> )	ŠD emisija (kg CO <sub>2</sub> eq. / GJ <sub>Granulių ŽŠV</sub> )	Pirminės energijos indėlis (JŽŠV / J <sub>granulių ŽŠV</sub> )	ŠD emisija (kg CO <sub>2</sub> eq. / GJ <sub>Granulių ŽŠV</sub> )	Pirminės energijos indėlis (JŽŠV / J <sub>granulių ŽŠV</sub> )	ŠD emisija (kg CO <sub>2</sub> eq. / GJ <sub>Granulių ŽŠV</sub> )
<b>I etapas</b>	-	-	-	-	-	-
<b>II etapas</b>	0.01	0.60	0.03	1.60	0.02	0.02
<b>III etapas</b>	0.20 – 0.23	0.30 – 0.41	0.09 – 0.36	4.41 – 6.14	0.28 – 0.32	0.28 – 0.32
<b>IV etapas</b>	0.36	0.21	0.23	4.65	0.07	0.07
<b>V etapas</b>	1.09*	0	1.17*	0	2.49**	2.49**
<b>V etapas (naudojant iškastinį kurą)</b>	1.42*	0.09 per 1 J šiluminis	1.30*	0.08 per 1 J šiluminis	3.46**	3.46**

\*Pirminės energijos kiekis sunaudotas pagaminti 1 GJ šilumos energijos  
 \*\*Pirminės energijos kiekis sunaudotas pagaminti 1 GJ elektros energijos



1 pav.: Tipiškos granulių grandinės ir bioenergijos gamybos emisija bei energijos judėjimo kryptis (\*tik energetinių kultūrų atveju)

P.S. Energijos ir masės balansas nėra pilnas (neįskaičiuotas saulės energijos indėlis)

Smulkių gamintojų atveju, ypač medžio drožlių, yra keletas naudingų parametru, kurie turėtų būti naudojami energijos ir emisijos balanso apskaičiavimui, kai naudojami pervežimai tik žemės transportu (apytiksliai paskaičiavimai pateikti skliausteliuose):

1. Energijos suvartojimas geležinkelių transportu (250 kJ/t/km ir 20g CO<sub>2</sub>/t/km)
2. Sunkiasvorių sunkvežimių (2500kJ/t/km ir 150 g CO<sub>2</sub>/t/km)
3. Medžio drožlių džiovinimas nuo 50% drėgmės iki 20% (0.18 GJ/t ir 30kg CO<sub>2</sub>/t (anglių galios))
4. Grynas šilumingumas, kaip gauta (Q) = 12,4 MJ/kg (už skiedras, kamieno medieną, drėgmės kiekis = 30%); gryna šiluminė vertė (sausos medžiagos) = 18,8 MJ/kg

Atkreipiame dėmesį, kad tai yra tik apytiksliai skaičiavimai mokymo tikslui. Taip pat atkreipkite dėmesį į tai, kad nemažas kiekis energijos prarandamas, konvertuojant į elektros energiją. Elektros energija yra labiau "vertinga" (aukštesnės kokybės), palyginus su šilumine energija.

### Tiriamų atvejų pavyzdžiai: skiedrų tiekimo grandinė Suomijoje

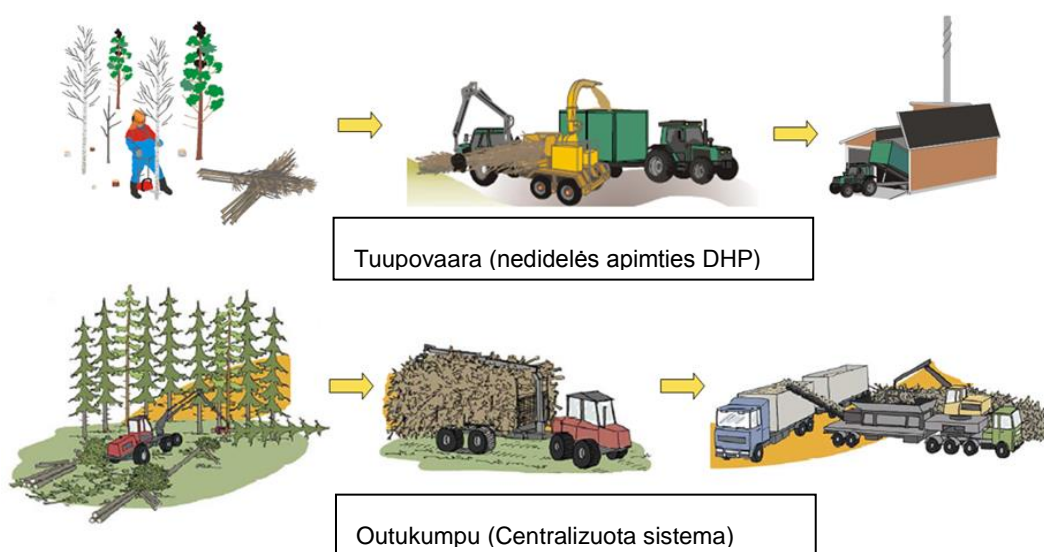
Du Suomijoje Europos miškų instituto (European Forest Institute, EFI) atlikti tyrimai pagal ToSIA programą yra įdomūs pavyzdžiai (Pekkanen, 2011). Jie įgyvendinti Šiaurės Karelijos regione, kur mediena yra pagrindinis energijos šaltinis. 2 lentelėje rodomos dvi skirtingo masto medžio skiedrų bioenergijai gaminti tiekimo grandinės Suomijoje.

**2 lentelė : Suomijos medžio skiedrų bioenergijos tiekimo grandinės**

Tuupovaara atvejis, Suomija	Outokumpu atvejis, Suomija
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mažos apimties DHP Tuupovaara gyvenvietėje</li> <li>• Dvi atskiros katilinės 0,5 MW ir 0,6 MW Kaip kurą daugiausia naudoja skiedras</li> <li>• Už kuro įsigijimą ir DHP valdymą atsakingas kooperatyvas</li> <li>• Metinė šilumos gamyba siekia apie 3300 Mwh</li> <li>• Dėl kuro tiekimo kooperatyvas sudaro sutartį su vietiniais miškų savininkais</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vidutinio dydžio DHP su 10 MW ir 7 MW kietojo biokuro katilinėmis</li> <li>• Veikla beveik pilnai automatizuota</li> <li>• Pagrindinis kuras- skiedros ir lentpjūvių šalutiniai produktai</li> <li>• Aprūpina šiluma daugiau kaip 200 klientų regione</li> <li>• Energijos pardavimas 2008 m.: 53 000 MWh</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorinis, rankinis stovinčių jaunų medžių pjovimas</li> <li>• Visų medžių pervežimas</li> <li>• Medienos smulkinimas (smulkinimo įmonės)</li> <li>• Skiedrų transportavimas į DHP</li> <li>• Miško skiedrų saugojimas</li> <li>• Šilumos gamyba ir tiekimas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechaninis stovinčių jaunų pilnų medžių pjovimas (mažais kombainais)</li> <li>• Galutinio kirtimo likučių rinkimas</li> <li>• Pilnų medžių ir atliekų smulkinimas (būgniniais smulkintuvais)</li> <li>• Skiedrų vežimas dideliais atstumais (sunkvežimiais)</li> <li>• Miško skiedrų saugojimas</li> <li>• Šilumos gamyba ir tiekimas</li> </ul>

Šių dviejų tyrimo atvejų tikslas yra išanalizuoti padidėjusį miškų naudojimą bioenergijos tikslams ateityje, taip pat tikrinti regioninio tvarumo klausimus, iškilusius padidėjus miško skiedrų naudojimui. Centralizuotos ir paskirstomos šilumos gamybos palyginimai buvo atlikti skirtingo dydžio šiluminėse jėgainėse, siekiant nustatyti bendrą tvarumą. Šis tyrimas vykdomas, siekiant nustatyti, ar bioenergijos gamybos tvarumas ir miško naudojimas gali būti

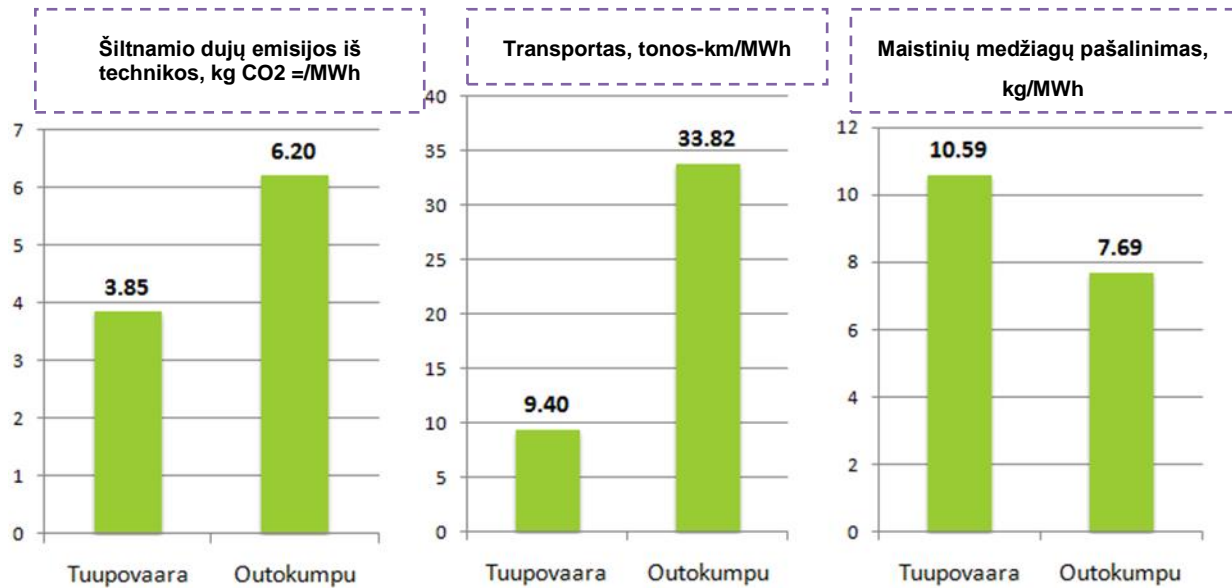
atliekamas be neigiamo poveikio klimato kaitai ar regiono pragyvenimo šaltiniams. 3 pav. yra grafinė medienos skiedrų tiekimo grandinės iliustracija. 3 lentelė vaizduoja tvarumo rodiklius, aktualius šiuose tyrimo atvejuose. 4, 5 ir 6 paveikslėliuose parodyti aplinkos, ekonominiai ir socialiniai abiejų minėtų tyrimo atvejų rodikliai. Buvo nustatyta, kad nedidelės apimties DHP (Tuupovaara) generuoja mažesnį ŠD išmetimo kiekį, palyginti su centralizuotu DHP (Outukumpu). Šį skirtumą iš esmės sukelia biomasės transportavimas. Kita vertus, daugiau darbo vietų buvo sukurta Tuupovaara atveju (0,87 žm./ Gwh), palyginus su Outukumpu (0,57 žm./ GWh). Kaip bebūtų, gamybos sąnaudos Outukumpu sudaro tik apie 3/5 Tuupovaaros sąnaudų be subsidijų, arba 2/3 su subsidijomis.



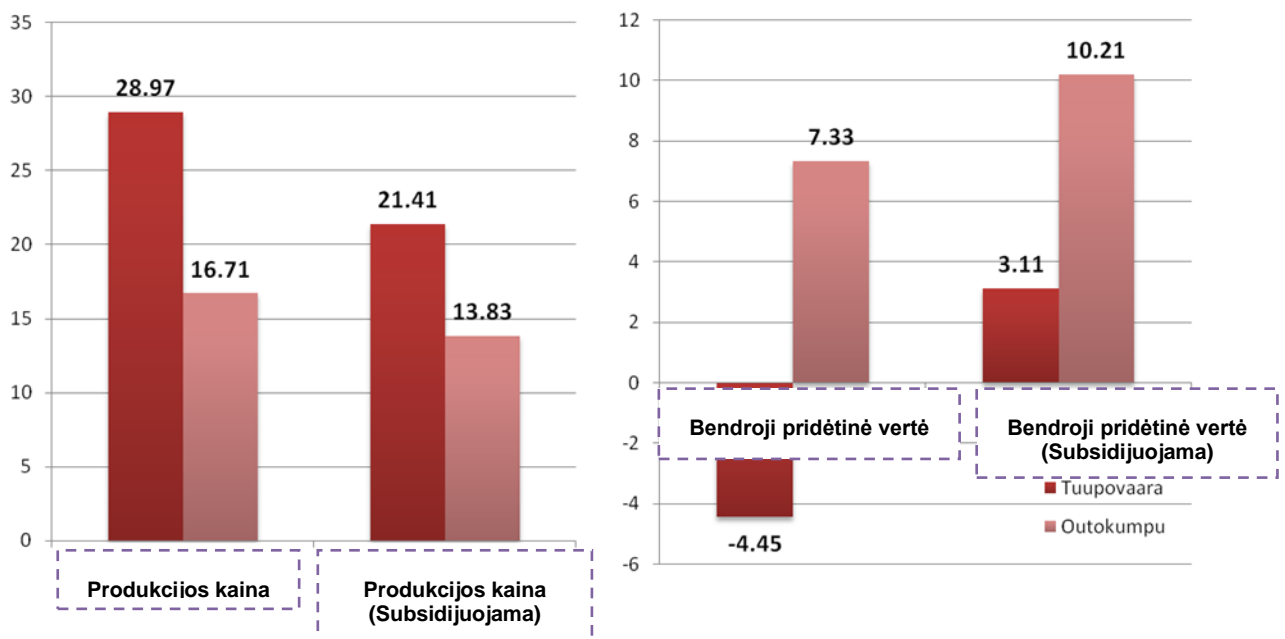
3 pav.: Medienos skiedrų tiekimo grandinės pavyzdys Suomijoje (Šaltinis: Pekkanen, 2011)

3 lentelė: ToSIA tvarumo rodikliai

Aplinkos	Socialiniai	Ekonominiai
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energijos gamyba ir naudojimas</li> <li>• ŠD emisija ir anglies atsargos</li> <li>• Transportavimo atstumas ir pristatymas</li> <li>• Miškų bioįvairovė</li> <li>• Miško išteklių</li> <li>• Vandens ir oro tarša</li> <li>• Atliekų susidarymas</li> <li>• Žala miškams</li> <li>• Dirvožemio būklė</li> <li>• Transportas</li> <li>• Vandens naudojimas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Užimtumas</li> <li>• Darbo užmokestis</li> <li>• Darbų sauga ir sveikata</li> <li>• Švietimas ir mokymas</li> <li>• Inovacijos</li> <li>• Vartotojų elgsena ir požiūris</li> <li>• Įmonių socialinė atsakomybė</li> <li>• Viešųjų miško paslaugų teikimas</li> <li>• Darbo užmokestis</li> <li>• Užimtumo kokybė</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bendroji pridėtinė vertė</li> <li>• Gamybos sąnaudos</li> <li>• Išteklių naudojimas</li> <li>• Bendroji gamyba</li> <li>• Darbo našumas</li> <li>• Investicijos į mokslinius tyrimus ir technologijų plėtrą</li> <li>• Prekybos balansas</li> <li>• Įmonės struktūra</li> </ul>

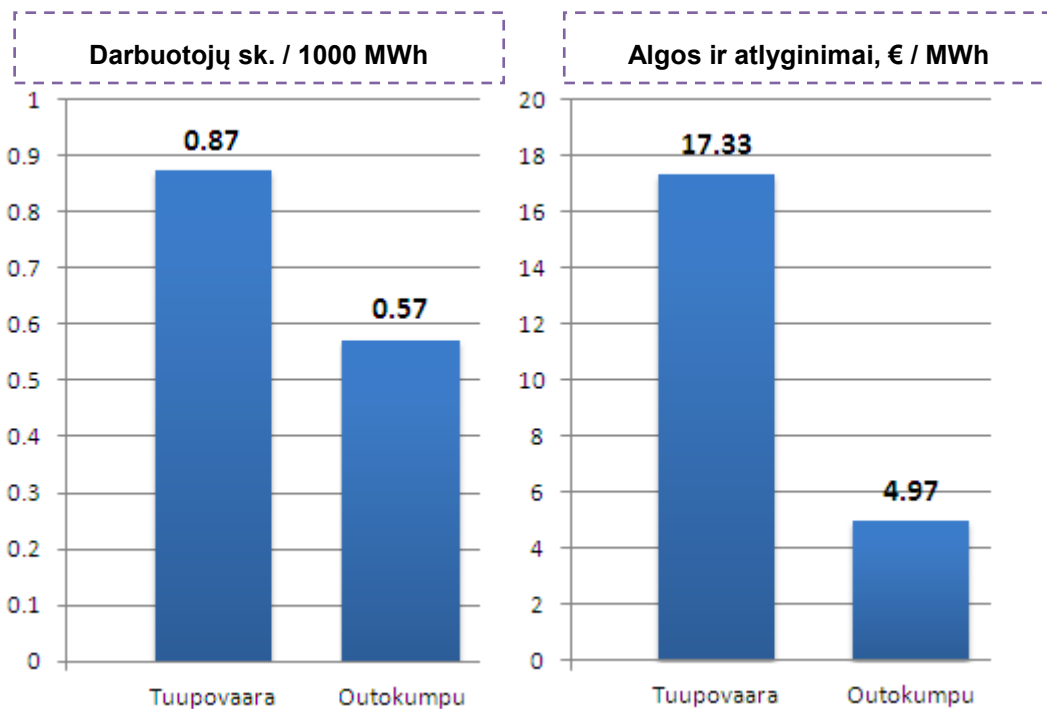


4 pav.: Dviejų medienos skiedrų tiekimo grandinių Suomijoje aplinkosaugos rodiklių pavyzdžiai (Šaltinis: Pekkanen, 2011), Pastaba: 1 MWh yra 3 600 MJ arba 3.6 GJ



5 pav.: Dviejų medienos skiedrų tiekimo grandinių Suomijoje ekonominių rodiklių pavyzdžiai. Kairė: gamybos sąnaudos €/MWh. Dešinė: gamybos sąnaudos €/MWh (Šaltinis: Pekkanen, 2011), Pastaba: 1 MWh yra 3 600 MJ arba 3.6 GJ





6 pav.: Dviejų medienos skiedrų tiekimo grandinių Suomijoje socialinių rodiklių pavyzdžiai – (a) gamybos sąnaudos €/MWh, ir (b) – bendra pridėtinė vertė €/MWh (Šaltinis: Pekkanen, 2011), Pastaba: 1 MWh yra 3 600 MJ arba 3.6 GJ

### Nuorodos ir medžiaga tolesniam skaitymui

1. European Commission (2010) Report from the commission to the council and the European Parliament on sustainability requirements for the use of solid and gaseous biomass sources in electricity, heating and cooling.
2. Magelli F, Boucher K, Bi HT, Melin S, Bonoli A (2008) An environmental impact assessment of exported wood pellets from Canada to Europe. Biomass and Bioenergy 33, p.p. 434-441.
3. Sikkema R, Junginger M, Pichler W, Hayes S, Faaij APC (2010). The international logistics of wood pellets for heating and power production in Europe: Costs, energy-input and greenhouse gas balances of pellet consumption in Italy, Sweden and the Netherlands. Biofuels, Bioprod. Bioref. 4:132-153.
4. Dwivedi P, Bailis R, Bush TG, Marinescu M (2011) Quantifying GWI of Wood Pellet Production in the Southern United States and Its Subsequent Utilization for Electricity Production in The Netherlands/Florida. Bioenergy Resources 4, p.p.180–192.
5. Fantozzi F, Buratti C (2010) Life cycle assessment of biomass chains: Wood pellet from short rotation coppice using data measured on a real plant. Biomass and Bioenergy 34(12), p.p. 1796-1804.
6. Pekkanen M (2011) Tool for Sustainability Impacts Assessment (ToSIA): Measuring the Sustainability Impacts of Alternative Bio-energy Supply Chains. WES Conference, Koli, Feb 2011.

### 3. ES šalyse vykdomų teisės aktų dėl tvarumo sertifikavimo apžvalga

Kietosios biomasės tvarumo sertifikavimas užtikrina, pagal iš anksto numatytus principus ir kriterijus, kad būtų išlaikytas tam tikras tvarumo lygis. Tai yra panašu į kokybės užtikrinimą. Tvarumo sertifikavimą atlieka nepriklausoma trečioji šalis, vadovaudamasi dokumentais, kurie suformuoja tvarumo didinimo priemones. Šios priemonės yra sukurtos remiantis tvarumo kriterijais, kaip aptarta pirmame skyriuje, ir paprastai dėl jų sutaria visos dalyvaujančios šalys. Šiuo metu, ŠD emisija ir energijos balansas yra du pagrindiniai principai, naudojami įvertinti kietosios biomasės našumą daugelyje esamų programų.

Pagrindinis sertifikavimo tikslas – užtikrinti ir stiprinti tvarią kietojo biokuro gamybą. Tai numato mechanizmą suinteresuotoms šalims, įgyvendinti savo įsipareigojimus tvarumui. Tvarumo sertifikavimo pagalba vartotojai gali įvertinti ir pripažinti tvarų kietąjį biokurą. Taip pat svarbu įtikinti politikus įgyvendinti politikos kryptis, remiančias pramonę, ypač finansinės pagalbos laikotarpiu. Rezultate tai gerina kietojo biokuro konkurencingumą ir pelningumą, sukuria stabilią ir sveiką tiekimo ir gamybos grandinę, aplinkosaugos, socialinio ir ekonominio tvarumo požiūriu.

Kadangi biomasės naudojimas energijai gauti buvo labai skatinamas visoje Europoje, labai svarbu užtikrinti, kad bioenergija būtų gaminama tvariuoju būdu. Dabartinis teisinis pagrindas (susijęs su žemės ūkiu ir miškotvarka) suteikia tam tikras garantijas tvarios biomasės gamybai ES viduje, bet ES nepriklausančioms šalims tokios sistemos gali trūkti. Deramų standartų ir sertifikavimo sistemų sukūrimas yra svarbus, siekiant užtikrinti, kad importuojama biomasė būtų pagaminta tvariu būdu. Tačiau tik nedaugelis šalių ėmėsi iniciatyvos parengti privalomą biomasės sertifikavimo sistemą ir reglamentus, kurie apima visą tiekimo grandinę. Siekdama bendro sutarimo tarp valstybių narių, Europos Komisija svarsto, peržiūri ir įgyvendina kietosios biomasės tvarumo kriterijus. Gerokai esančios priekyje valstybės yra Belgija ir Jungtinė Karalystė. Abi šalys turi nepublikuotų reglamentų, apimančių visą biomasės tinklo integravimo būdą. Nyderlandai, Italija ir Ispanija taip pat parodė tam tikrų iniciatyvų, tačiau jos dar kūdikystėje. Iki šios datos, dauguma kietosios biomasės sertifikavimų atliekami savanoriškai, tai bus plačiau aptariama 4 skyriuje.

Iki 2011 m. lapkričio, vis dar nėra privalomo sertifikavimo reikalavimų ES lygiu. Dvi pirmaujančios šalys kietosios biomasės sertifikavimo sistemų teisės aktų kūrimo veikloje yra Belgija ir Jungtinė Karalystė, bet tvarumo kriterijai, naudojami šiose sistemose nėra vienodi. Kai kurios šalys taip pat parodė iniciatyvas, kuriomis siekiama plėtoti kitus teisės aktus. Iki 2011 metų pabaigos ES priims sprendimą dėl teisės aktų, ir/arba jų suderinimo schemas, kietosios biomasės sertifikavimui. Šiuo metu, didelės komunalinių paslaugų įmonės naudoja skirtingas savanoriškas kietojo biokuro sertifikavimo schemas. Jie ieško galimybių suderinti medienos granuliuotą tvarumo kriterijus per pramoninių medienos granuliuotą pirkėjų (PMGP) iniciatyvas. Atkreipkite dėmesį, kad šis dokumentas parengtas pagal 2011 metų lapkričio mėnesio situaciją, todėl gali būti pasikeitimų priklausomai nuo EK sprendimų (ar įteisinti ir/arba harmonizuoti kietosios biomasės sertifikavimo schemas) 2011 metų pabaigoje.

#### 3.1. Europos Komisija

Rašymo metu (2011 m. lapkričio mėn.), nėra privalomų tvarumo kriterijų kietajai biomasei ES lygiu. Savo publikacijoje 2010 m. vasario mėn. [1] Europos Komisija paskelbė, kad šiuo metu ji nenustatys privalomų tvarumo kriterijų kietajai biomasei tačiau peržiūrės šį sprendimą 2011 m. gale. Tuo tarpu, jei šalys narės nuspręs įgyvendinti privalomus nacionalinius tvarumo kriterijus kietajai biomasei, komisija rekomenduoja naudoti kriterijus, panašius į tuos, kurie privalomi skystajai biomasei. ES biokuro tvarumo kriterijai, aprašyti Atsinaujinančios energijos direktyvos (Renewable Energy Directives, RED), neapima skystojo biokuro gamybos žemės plotuose su didelėmis anglies atsargomis ir vertinga

biologine įvairove. Be to, būtinas ŠD sutaupymas ne mažesnis nei 35 % (50 - 60% nuo 2017/18) palyginti su iškastiniu kuru. Šių kriterijų būtina laikytis, kad būtų galima tikėtis pasiekti atsinaujinančios energijos tikslus ir įsipareigojimus, taip pat norint gauti finansinę paramą. Šiuo metu Komisijos vykdomas darbas apima išorines studijas apie biomasės, skirtos energijos tikslams, tvarumo kriterijų lyginamąją analizę, nacionalinių ir ES būdų įtaką biomasės kaštams ir prieinamumui. Komisija iki 2011 m. pavasario taip pat gavo apie 160 pasiūlymų per viešas konsultacijas. Pagrindinės idėjos buvo šios:

1. Biomasės importas lems daugiau papildomų tvarumo sričių atsiradimą;
2. Nacionalinis požiūris (kuris šiuo metu vykdomas) gali būti problematiškas vietinės rinkos perspektyvai.
3. Bendra idėja yra ta, kad būtinas nuoseklumas/ryšys tarp sektorių, naudojančių biomasę (pvz., transporto, šilumos ir galios). Kai kurios suinteresuotos šalys prašė tvaraus miškų valdymo reikalavimų.
4. Suinteresuotų šalių požiūriai dėl ES tvarumo kriterijų taikymo apimties išsiskyrė:
  - a. Kriterijai turi būti taikomi visiems energijos gamintojams, nepriklausomai nuo jų dydžio (šią mintį daugiausia nurodė nacionalinės vyriausybės organizacijos ir biokuro pramonė)
  - b. Maži ir dideli bioenergijos gamintojai pasisakė už išimtį smulkiems gamintojams (1 MW)
  - c. Įpareigojantys kriterijai tik stambiems energijos gamintojams - virš 20 MW galios

#### Nuorodos ir medžiaga tolesniam skaitymui

1. European Commission (2010) Report From the Commission to the Council and The European Parliament on sustainability requirements for the use of solid and gaseous biomass sources in electricity, heating and cooling. Available at: <http://ec.europa.eu>
2. Volpi G (June 2011). EU policy framework for biomass and biogas. Workshop on voluntary vs. mandatory sustainability criteria for solid biofuels, Berlin, Germany. [www.solidstandards.eu](http://www.solidstandards.eu)

### 3.2. Belgija

Sertifikavimo sistemos Belgijoje įgyvendintos regioniniu lygiu: Briuselyje, Flandrijoje ir Valonijoje pritaikyti skirtingi kietojo biokuro sertifikavimo metodai. Flandrijos sistema "Flemish Green Power Certificates (FL-GSC)" pagrįsta energijos pusiausvyra. Suteikiant "žaliuosius" sertifikatus, iš bendros energijos gamybos turi būti išminusuojamos transportavimo, biomasės apdorojimo ir gamybos procese sunaudotos elektros energijos sąnaudos. Valonijos ("Walloon Green certificate granting system", Wall-CV) ir Briuselio ("Brussels Green certificate granting system", Bru-CV) sistemos yra paremtos ŠD išvengimu visoje grandinėje. Nuoroda elektros generavimui - garo ir dujų turbinų kombinuoto ciklo jėgainė, kurios našumas 55%, kai tuo tarpu šilumai - dujų katilinė, kurios efektyvumas 90%.

#### Nuorodos ir medžiaga tolesniam skaitymui

1. Dam J van, Junginger M, Faaij APC, Jurgens I, Best G, Fritsche U (2008). Overview of recent developments in sustainable biomass certification. *Biomass and Bioenergy* 32:749-780.
2. van Stappen F, Marchal D, Ryckmans Y, Crehay R, Schenkel Y (20??) Green certificates mechanisms in Belgium: a useful instrument to mitigate GHG emissions:: [www.laborelec.com](http://www.laborelec.com), Paskutinį kartą skaityta 2011 m. rugpjūčio 29 d.



### 3.3. Jungtinė Karalystė

Jungtinės Karalystės atsinaujinančios energijos teisiniai aktai, tiksliau Atsinaujinančios energijos įsipareigojimas (Renewables Obligation (Amend.) Order 2010 (RO)) daugiausiai remiasi visos grandinės ataskaitomis apie pramonės žaliavos šaltinį ir kilmę, bei bendro ŠD sutaupymu pagal atsinaujinančios energijos direktyvą (Renewable Energy Directive, (RED)).

Taip pat sudarytas panašus šilumos generavimo reguliavimo projektas – Atsinaujinančios šilumos iniciatyva (Renewable Heat Incentive, RHI). Iš kitos pusės, Škotijos biokuro šilumos schema (Scottish Biomass Heat Scheme, SBHS) paremta emisijos įvertinimu pagal CO2 pusiausvyrą.

#### Nuorodos ir medžiaga tolesniam skaitymui

1. Department of Energy and Climate Change (UK) (2011) Renewable Energy Policies. [www.decc.gov.uk](http://www.decc.gov.uk) Paskutinį kartą skaityta 2011 m. rugpjūčio 29 d.
2. The Scottish Government. Scottish Biomass Heat Scheme. Available at: [www.scotland.gov.uk](http://www.scotland.gov.uk) Paskutinį kartą skaityta 2011 m. rugpjūčio 29 d.

### 3.4. Nyderlandai

Nyderlanduose sukurta tvarios biomasės norma (NTA 8080), bet ji (dar) nebuvo panaudota jokiuose teisės aktuose. Cramer'io komitetas pasiūlė šešis principus: (1) ŠD emisija, (2) konkuravimas su maisto produktų, vietinės energijos tiekimo, medicinos ir statybinių medžiagų sritimis, (3) biologinė įvairovė, (4) aplinkosauga, (5) gerovė ir (6) socialinis gerbūvis (socialinės, žmogaus ir turtinės teisės). Nyderlanduose teisės aktai gali būti planuojami tik įvykdžius šiuos 6 principus.

#### Nuorodos ir medžiaga tolesniam skaitymui

1. Dam J van, Junginger M (2011) Striving to further harmonization of sustainability criteria for bioenergy in Europe: Recommendations from a stakeholder questionnaire. Energy Policy 39(7), p.p 4051-4066.
2. NL Energy and Climate change (2011) Bioenergy Status Document 2010.

## 4. Veikiančių tvarumo sertifikavimo sistemų apžvalga

Šalia nacionalinių vyriausybių ir Europos Komisijos teisės aktų bei reglamentų, žingsniu į priekį laikomos įvairios elektros energijos tiekėjų pastangos biomasės prekybos sertifikavimo srityje. Tvarumo tikslais, elektros tiekėjai ėmėsi iniciatyvos vystyti savanorišką biomasės sertifikavimo sistemą remiantis tvarumo kriterijais. Esamos sistemos, ypač tvaraus miškų valdymo sistemos (Sustainable Forest Management systems, SFMs), tokios kaip miškų sertifikavimas pagal miškų valdymo tarybos (Forest Stewardship Council, FSC) modelį bei miškų sertifikavimo patvirtinimo programą (Programme for the Endorsement of Forest Certification, PEFC), buvo naudojamas, kaip bazė, rengiant išsamią sertifikavimo sistemą. Tiek FSC, tiek PEFC yra vadinamos meta–standartais.

Jie nustato miškų valdymo gaires ir griežtą įvertinimą, taip užtikrinant, kad medienos biomasės importas, sertifikuotas FSC ir PEFC, nepažeistų tvarumo koncepcijos (kriterijai yra nuolat peržiūrimi). Šiuo metu rinkoje naudojamos kelios sertifikavimo sistemos, sukurtos Europoje. Tarp šių sistemų yra dvi pagrindinės sertifikavimo sistemos - „Green Gold Label“ (GGL) ir „Electrabel Label“. Tačiau nė viena šių sistemų nėra visiškai suderinta Europos lygiu. Norima bendro ir vienodo požiūrio, bet tai įmanoma pasiekti tik tuomet, kai EK persvarstys savo poziciją iki 2011 metų pabaigos. Atkreipkite dėmesį, kad šis dokumentas yra parengtas pagal 2011 m. lapkričio mėnesio situaciją ir gali keistis, priklausomai nuo EK sprendimų (ar įteisinti ir/ar harmonizuoti kietojo biokuro sertifikavimo schemas) 2011 m. pabaigoje.

Papildomai, kiekviena sertifikavimo sistema turi įgyvendinti taip vadinamą saugos grandinės (chain-of-custody, CoC) sistemą. CoC sistema naudojama sekti informaciją apie kiekvieną produktų (medienos granuliu) apdorojimo grandinės pakopą nuo pradinės pasėlių auginimo vietos ir atliekų surinkimo iki galutinio vartotojo. Sistema suteikia galimybę sekti informaciją visoje tiekimo grandinėje ir užtikrinti pirkėjus dėl medienos kilmės. Ji apima kiekvieną apdorojimo, perdirbimo, transformacijos, gamybos, prekybos ir distribucijos etapą, kur perėjimas į sekantį tiekimo grandinės etapą yra susijęs su teisine ir/ar fizine kontrole, ir taikoma visoms sertifikavimo sistemoms (ne tik tvarumo sertifikavimui). Pačia griežčiausia forma masės judėjimas yra sekamas fiziškai visoje grandinėje, todėl maišymas su kitomis prekėmis yra neleistinas. Masės balanso sistema taip pat seka produktus fiziškai, bet leidžia juos maišyti, pvz., sertifikuotas granules su nesertifikuotomis, jeigu yra žinoma tiksli proporcija. Galiausiai, pretenzijų registravimo sistemos atveju, sertifikatai išduodami gamybos vietai ir gali būti atsieti nuo fizinių prekių.

Daugiau informacijos apie šias sistemas žr.:

1. SGS. [www.forestry.sgs.com](http://www.forestry.sgs.com)
2. Biomass Technology Group (2008). Sustainability criteria and certification systems for biomass production - Final report. <http://ec.europa.eu>
3. EUBIONET III studies, žr. [www.eubionet.net](http://www.eubionet.net)

### 4.1. Tvarių miškų valdymo sistemų (Sustainable Forest Management systems, SFMs) apžvalga

#### 4.1.1. Miškų valdymo taryba (Forest Stewardship Council, (FSC))

FSC yra nepriklausoma, nevyriausybinių, ne pelno siekianti organizacija, įkurta 1993 metais siekiant skatinti pasaulio miškų atsakingą valdymą. Tai tarptautinė narių asociacija - įvairialypė grupė, kurią sudaro aplinkosaugos bei socialinių grupių, medienos prekybos bei miškininkystės, vietinių įmonių organizacijų, atsakingų korporacijų, bendruomenių

miškininkystės grupių ir miškų produkcijos sertifikavimo organizacijų atstovai iš viso pasaulio. FSC dirba su nacionalinėmis iniciatyvomis, siekdama paremti FSC tose šalyse ir palaikyti nacionalinių ar sub-nacionalinių standartų plėtrą.

As a multi-stakeholder organization, FSC taiko savo narystės direktyvą, kad plėtotų miškų valdymo ir saugumo grandinės standartus, garantuotų prekių ženklų užtikrinimą ir teiktų akreditavimo paslaugas pasauliniam įsipareigojusių įmonių, organizacijų ir bendruomenių tinklui. FSC turi dešimt principų:

- 1 principas: Įstatymų ir FSC principų laikymasis
  - 2 principas: Valdymo ir naudojimo teisės ir atsakomybė
  - 3 principas: Vietinių gyventojų teisės
  - 4 principas: Bendruomenės ryšiai ir darbininkų teisės
  - 5 principas: Miško teikiama nauda
  - 6 principas: Poveikis aplinkai
  - 7 principas : Valdymo planas
  - 8 principas: Kontrolė ir vertinimas
  - 9 principas: Aukštos miškų išsaugojimo vertės palaikymas
  - 10 principas: Plantacijos
- Daugiau informacijos apie FSC galima rasti [www.fsc.org](http://www.fsc.org).

#### 4.1.2. Miškų sertifikavimo patvirtinimo programa (Programme for the Endorsement of Forest Certification, PEFC)

PEFC veikia visoje miškų tiekimo grandinėje, siūlydama sertifikavimo sistemą su geros praktikos miškuose kriterijais ir su ekologijos, socialiniais bei etikos standartais.

PEFC yra piramidinė organizacija, kuri dirba tvirtindama nacionalines miškų sertifikavimo sistemas, pritaikytas vietiniams prioritetams ir sąlygoms.

Ber kuri nacionalinė sertifikavimo sistema, siekianti gauti PEFC patvirtinimą arba pakartotinį patvirtinimą, turi praeiti vertinimo procesą, įskaitant nepriklausomą įvertinimą ir viešą konsultaciją.

PEFC tvaraus miško valdymo sertifikavimas rodo, kad valdymo praktika atitinka geriausios tvaraus miško valdymo praktikos reikalavimus, įskaitant:

- palaikoma ar skatinama miškų ekosistemos biologinė įvairovė
- išlaikomos visos iš miškų gaunamos ekosistemos paslaugos:
  - jie tiekia maistą, medienos plaušą, medieną, biokurą
  - jie yra pagrindinė vandens ciklo dalis; veikia kaip indas, surenkantis ir išlaikantis anglies atsargas, bei padeda išvengti dirvos erozijos
  - jie suteikia pastogę įmonėms ir laukiniams gyvūnams; ir
  - jie teikia dvasinę ir rekreacinę naudą;
- cheminės medžiagos pakeičiamos natūraliomis arba minimaliai sumažinamas jų naudojimas
- saugomos darbininkų teisės ir gerbūvis

- skatinamas vietinių žmonių įdarbinimas
- gerbiamos vietinių žmonių teisės
- veikla vykdoma laikantis teisės aktų ir taikant geriausią praktiką

Daugiau informacijos apie PEFC galima rasti [www.pefc.org](http://www.pefc.org).

#### 4.1.3. Tvaraus miško iniciatyva (Sustainable Forest Initiative, SFI)

Tvaraus miško iniciatyvos (SFI) programa pradėta 1994 metais kaip vienas JAV miškų sektoriaus įnašas į tvarumo plėtros viziją, iškeltą 1992 metų Suvienytųjų Tautų (United Nations) konferencijoje apie aplinkosaugą ir plėtrą.

Jos originalūs principai ir įgyvendinimo rekomendacijos prasidėjo 1995 metais ir išsirutuliojo į pirmąjį SFI nacionalinį standartą, patvirtintą trečių šalių auditais 1998 metais. SFI yra nepriklausoma, nepelno organizacija, atsakinga už tvarios miškininkystės sertifikavimo programos, kuri yra pripažinta tarptautiniu mastu ir yra vienintelis didžiausias miškų standartas pasaulyje, palaikymą, priežiūrą ir tobulinimą. SFI 2010-2014 standartas paremtas principais ir priemonėmis, kurios skatina tvarų miškų valdymą, atsižvelgiant į visas miškų vertybes. Jame pateikti unikalūs medienos tiekimo reikalavimai, siekiant skatinti atsakingą miškų valdymą visose šiaurės Amerikos miško vietovėse.

SFI programos dalyviai turi turėti rašytinę politiką, kad galėtų pasiekti ir įgyvendinti šiuos principus:

- tvari miškininkystė
- miškų produktyvumas ir sveikata
- vandens telkinių apsauga
- biologinės įvairovės apsauga
- estetika ir rekreacija
- specialiųjų vietų apsauga
- atsakinga medienos tiekimo praktika Šiaurės Amerikoje
- kontraversiško šaltinių vengimas, įskaitant nelegalų medienos tiekimą iš ofšorinių medienos tiekėjų
- teisės aktų laikymasis
- tyrimai
- mokymai ir švietimas
- visuomenės įsitraukimas
- skaidrumas
- nuolatinis tobulėjimas

Daugiau informacijos apie SFI galima rasti [www.sfiprogram.org](http://www.sfiprogram.org).

#### 4.1.4. Kanados standartų asociacijos (Canadian Standards Association, CSA) tvaraus miško valdymo programa

Kanados standartų asociacija (CSA) - ne pelno siekianti, narystės principu veikianti, asociacija, tarnaujanti pramonei, vyriausybei, vartotojams ir kitoms suinteresuotosioms šalims tiek Kanadoje, tiek pasaulinėje rinkoje. Kartu su įvairiomis tvaraus miškų valdymu

suinteresuotomis šalimis CSA išplėtojo Kanados tvaraus miškų valdymo nacionalinį standartą (SFM) CAN/CSA-Z809.

Savanoriškas technikos komitetas, atstovaujantis vartotojus, aplinkosaugos grupes, vyriausybę, pramonę, vietinius gyventojus, akademinę bendruomenę ir kitas suinteresuotas šalis, buvo įkurtas su tikslu plėtoti standartą. CSA komitetai formuojami pagal "subalansuotos matricos" principą, t.y. kiekvieno jų struktūra yra tokia, kad būtų maksimaliai išnaudotos bei suderintos jų narių stipriosios pusės ir profesinė patirtis – nėra nė vienos grupės, dominuojančios dėl CSA standarto turinio. Šis savanoriškas standartas, sukurtas atviro ir skaidraus daugelio suinteresuotų šalių sutarimo pagrindu, vėliau Kanados standartizavimo tarybos patvirtintas kaip Kanados nacionalinis standartas.

CAN/CSA-Z809 SFM standartas, išplėtotas pagal tarptautiniu mastu pripažintą ir akredituotą standartų kūrimo procesą, grindžiamas tarptautiniais Helsinkio ir Monrealio procesais. Jame inkorporuoti Kanados nacionaliniai SFM kriterijai, kuriuos išvystė Kanados miškų ministrų taryba (Canadian Council of Forest Ministers). Standartas apjungia prisitaikomąjį miškų valdymą ir miškų sertifikavimą per 3 pagrindinius reikalavimus:

- darbo atlikimo reikalavimai
- visuomenės dalyvavimo reikalavimai
- sistemos reikalavimai.

Daugiau informacijos apie CSA SFM programą galima rasti [www.csasfmforests.ca](http://www.csasfmforests.ca).

#### 4.1.5. Suomijos miškų sertifikavimo sistema (Finnish Forestry Certification System, FFCS)

Suomijoje, miškų ūkio naudmenos užima net 87% šalies žemės ploto (30,4 mln. ha), tik 9% (2,8 mln. ha) yra naudojami žemės ūkiui, o likę 4% skirti būstui, urbanistinei plėtrai ir transporto keliams. 95% miško plotų yra sertifikuoti pagal Suomijos miškų sertifikavimo sistemą (Finnish Forestry Certification system, FFCS), kuri yra pagrįsta PEFC sistema. Ši sistema Suomijoje naudojama nuo 1999 metų. Pirmieji teisės aktai, reglamentuojantys Suomijos miškų naudojimą, sukurti 18-ojo amžiaus pradžioje. Miškų panaudojimas palaipsniui vystėsi nuo medžioklės ir žvejybos, vėliau beatodairiško miškų kirtimo ir deginimo, iki dabartinio, daugiafunkcinio miškų naudojimo ir eksploatavimo. Ilgalakis tvarus miškų naudojimas yra Suomijos strateginis tikslas jau nuo XX a. penktojo dešimtmečio. Valstybinės įstaigos, teisės aktai, nacionalinės ir regioninės miškų programos, taip pat privačių miško savininkų veikla ir bendradarbiavimas – viskas prisidėjo prie tvariuos miškininkystės plėtos. Dėl ilgos miškų naudojimo istorijos, vargu ar Suomijoje dar yra visiškai nepaliestų miškų. Nepaliesti miškai egzistuoja tik kai kuriuose Laplandijos ir Rytų Suomijos durpynuose. Suomijos miškai yra regeneruojami natūraliomis, vietinėmis medžių rūšimis, o miškų tvarkymo veikloje skatinama mišrių medynų plėtra. Suomijoje dėl intensyvios valdymo veiklos, nėra vienos rūšies medžių plantacijų.

Kriterijai #5: energetinės medienos derlių būtina nuimti tvariu būdu - biomasės dangos ir kelmų išvežimo iš valomų vietovių metodai turi atsižvelgti į vietovės medienos gamybos pajėgumus, vietovės biologinę įvairovę, o taip pat vandens išsaugojimo aspektus.

Energetinės medienos nuėmimas neturi kenkti saugomų teritorijų bei teritorijų, priklausančių „Natura 2000“ tinklui, saugomoms vertybėms ar statyti į pavojų senovės paminklų, nurodytų senovės paminklų apsaugos akte (Act on Ancient Monuments 295/1963), išsaugojimą.

Energetinės medienos derliaus nuėmimo metu turi būti išsaugotos vertingų arealų ir žinomų nykstančių rūšių arealų ypatybės.

Natūralaus pavidalo durpynai negali būti transformuojami į energetinės medienos auginimo vietas.



Energetinės medienos derlių renkančios organizacijos privalo laikytis rekomendacijų, kurias parengė šioje srityje veikiančios įmonės bei mokslinių tyrimų institutai. Rekomendacijose aptariamas tvarus energetinės medienos derliaus nuėmimas galutinio derliaus nuėmimo bei retinimo vietovėse. Gairės (kriterijuose nurodytos gairės gali būti, pvz., „Energetinės medienos derliaus nuėmimas“ - Harvest of energy wood – Tapio miškų plėtros centro (Forestry Development Centre) 2006 metais išleistas vadovas) be kita ko, nurodo:

- derliaus nuėmimo vietovių kriterijus
- minimalus biomasės kiekis, kurį privaloma palikti galutinio derliaus nuėmimo vietovėse
- reikalingos vandens apsaugos priemonės.

Energetinės medienos derliaus nuėmimas vietovėje laikomas atliktu laikantis privalomų kriterijų, jeigu

1. Vietovių, kurios laikomos puikiomis ar geromis pagal aukščiau išvardytus kriterijus (derliaus nuėmimo vietovių parinkimas, minimalus biomasės kiekis, paliekamas galutinio derliaus nuėmimo vietose ir vandens apsaugos priemonės), proporcija sudaro mažiausiai 90% viso bendro derliaus nuėmimo ploto, remiantis gamtos valdymo kokybės stebėjimo rezultatais;
2. Saugomų sričių saugomos vertybės, nurodytos 2.9 kriterijuje, buvo išsaugotos kriterijuje apibrėžtu būdu;
3. Išsaugotos vertingų arealų ypatybės, nurodytos 2.10 kriterijuje.

#### Nuorodos ir medžiaga tolesniam skaitymui

1. Eija Alakangas (2010) Country report of different criteria for sustainability and certification of biomass and solid, liquid and gaseous biofuels – Finland. EUBIONET III, Work package 4.3: <http://www.eubionet.net/>

#### 4.2. “Green Gold Label”

“Green Gold Label” įkūrė Danijos energijos kompanija “Essent” ir Bendrijos sertifikavimo kontrolė (Control Union Certifications).

GGL naudoja sekimo ir stebėjimo sistemą sertifikavimo programoje. Nustato konkrečių veiksmų standartus kietosios biomasės tiekimo grandinėje, o taip pat ir visoje tiekimo grandinėje. Apima gamybą, apdorojimą, transportavimą ir galutinės energijos transformaciją. GGL reikalauja biomasės saugumo stebėjimo. Šiuo metu yra 8 GGL standartai ir 2 įvairios žaliavos (Clean Raw Material, CRM) sertifikatai; atskiri standartai sukurti žaliavų gamintojams ir biomasės naudotojams energijos generavimui ar jėgainėms. GGL 8 standartas yra parengtas, siekiant užtikrinti ŠD sumažinimo tikslų įvykdymą, kai tuo tarpu CRM yra specialus švrios medienos sertifikatas išvalytai biomasei. GGL taip pat pateikia papildomas gaires granulių gamybai ir transportavimui pagal egzistuojančias miškų valdymo sertifikavimo sistemas (FSC, PEFC ir t.t.) bei žemės ūkio sertifikavimo sistemas (Organic ir EUREGAP), kurios yra patvirtintos GGL.

Išsamesnę informaciją apie GGL standartus galima rasti GGL interneto puslapiuose (žr. nuorodas skyriaus pabaigoje).

#### Nuorodos ir medžiaga tolesniam skaitymui

1. Green Gold Label. Available at: [www.greengoldlabel.org](http://www.greengoldlabel.org) Paskutinį kartą skaityta 2011 m. rugpjūčio 25 d.

### 4.3. “Electrabel Label”

Laborelec (Electrabel, Europos komunalinė yra didžiausia akcininkė) sukūrė “Electrabel Label”, kad įgalintų potencialius tiekėjus įvykdyti auditavimo reikalavimus, kad šie būtų priimti į Belgijos “žaliojo” sertifikavimo sistemas, ir techninius produkto reikalavimus, kad galėtų jį deginti šiluminėje jėgainėje. Tai vienintelė sertifikavimo sistema, kuri buvo juridiskai pripažinta nacionalinės vyriausybės Europoje, bet tik Belgijoje. Panašiai kaip GGL, granulių gamybos sekimo ir stebėjimo sistema taip pat yra įgyvendinama kompanijos lygmenyje. Etiketė pristatyta dokumente, pavadintame “Tiekėjo deklaracija”, su gamintojo ir sertifikuotos tikrinančios institucijos parašais bei antspaudais. Po to, tikrinančioji kompanija SGS atliks pilną gamyklos ir tiekimo grandinės auditą per 6 mėnesius nuo to momento, kai sudeginta pirmoji biomasės partija. Flandrijos sertifikatai reikalauja, kad gamintojas pateiktų informaciją apie: (1) tiekimo šaltinius ir valdymą: biomasės kilmę, (2) gamybos grandinę, įskaitant energijos sunaudojimą ir (3) transportavimą ir saugojimą, įskaitant geležinkelių ir jūrinį transportą. Reikia paminėti, kad IWPB taip pat pagrindinį dėmesį skiria pelenų analizei.

#### Nuorodos ir medžiaga tolesniam skaitymui

1. Electrabel (2006). Wood pellets supplier declaration version 2006: <http://bioenergytrade.org> Paskutinį kartą skaityta 2011 m. rugpjūčio 25 d.

### 4.4. “Drax Power” tvarumo politika

„Drax Power iš Jungtinės Karalystės inicijavo tvarumo politiką, paremtą reguliavimo ir politinių iniciatyvų plėtra Jungtinėje Karalystėje. ŠD apskaičiavimas turi būti atliekamas prieš kontrakto pasirašymą, naudojant informaciją apie esamą tiekimo grandinę, ir turi būti audituojamas kasmet. Dauguma „Drax“ reikalavimų vadovaujasi tvaraus išteklių valdymo standartais, pavyzdžiui, FSC ir PEFC.

Taip pat apima socialinį aspektą - apeliuoja į verslo etiką, sąžiningą darbo jėgos praktiką, pagrindines žmogaus teises ir bendruomenės sveikatos bei saugumo klausimus, kurių scenarijai įvairiose šalyse gali būti visiškai skirtingi.

#### Nuorodos ir medžiaga tolesniam skaitymui

1. Drax (2010). Drax Biomass Sustainability Implementation Process: [www.laborelec.com](http://www.laborelec.com) Paskutinį kartą žiūrėta 2011 m. rugpjūčio 25 d.

### 4.5. Biokuro granulės su “Nordic Ecolabel” ženklu

“Nordic Ecolabel” ženklas apima granulių gamybos metodus, transportavimo ir saugojimo reikalavimus. Jo tikslas yra pasiekti, aplinkosaugos požiūriu, aukščiausią kokybę. Granulių kokybė reiškia, kad jos lengvai naudojamos ir todėl patenkina galutinių vartotojų pageidavimus, pereinant prie atsinaujinančių energijos šaltinių, sumažinančių šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisiją. Be to, siekiant užtikrinti energijos efektyvumą, ribojamas energijos kiekis, reikalingas granulėms pagaminti. Galiausiai, jų deginimas nesukelia pavojaus nei sveikatai, nei aplinkai.

Biokuro granulės, pažymėtos “Nordic Ecolabel” ženklu, visų pirma yra skirtos privačiam naudojimui mažose bei vidutinio dydžio krosnyse. Šios krosnys ir viryklės dažnai naudojamos apgyvendintose vietovėse.

Norint iki minimumo sumažinti dujų emisijos poveikį sveikatai ir aplinkai, būtina optimizuoti degimą. Tai reiškia, kad granulės turi būti sudarytos iš tirštos, neirios masės ir kad granulių dydis būtų tinkamas deginti krosnyje. Fizinės savybės, pavyzdžiui, tankis, dydis ir drėgmės kiekis, neturėtų varijuoti per smarkiai.

Šie kriterijai padeda pasiekti, kad biokuro granulės, pažymėtos “Nordic Ecolabel” ženklu, būtų tinkamos privačiai naudojamoms katilinėms bei krosnims. Vis dėlto, katilinės gali būti pakankamai didelės, kad būtų tinkamos apšildyti mažą daugiabutį, mokyklą ar panašiai.

### Nuorodos ir medžiaga tolesniam skaitymui

1. <http://www.nordic-ecolabel.org/>

## 4.6. NTA 8080 sertifikavimo sistema

NTA 8080 sertifikatu organizacija gali pademonstruoti, kad jos gaminama, apdorojama, konvertuojama, parduodama ar naudojama biomasė atitinka tarptautinius tvarumo kriterijus. Padedamas NEN, Nyderlandų standartizacijos institutas – daugybės suinteresuotų šalių ekspertų grupė - atstovaujanti rinkos dalyvius, vyriausybę ir civilines visuomenines organizacijas, apibrėžė su biomase susijusios tvarumo reikalavimus NTA 8080 sertifikato “Sustainability criteria for biomass for energy purposes” forma. Šio savanoriško susitarimo pagrindu buvo sukurta sertifikavimo sistema. NTA 8080 sertifikavimo sistema taikoma kietajai, skystajai bei dujinei biomasei, naudojamai energijos tikslams (pvz., transporto, elektros energijos, šildymo ir vėdinimo srityse) visame pasaulyje. NTA 8080 sistema paremta vadinamaisiais Cramer kriterijais:

- šiltnamio efektą sukeliančios dujos (emisija ir anglies atsargos);
- konkuravimas su kitomis taikymo sritimis;
- biologinė įvairovė;
- aplinkosauga (dirvožemis, vanduo ir oras);
- gerovė;
- socialinis gerbūvis.
- 

Daugiau informacijos apie NTA 8080 sertifikavimo sistemą galima rasti [www.nta8080.org](http://www.nta8080.org).

## 4.7. CEN/TC 383

CEN, Europos standartizavimo komitetas (European Committee for Standardization) TC 383 "Energetiniais tikslais tvariai pagaminta biomasė" užsiima standartų kūrimu.

Pirmas šio techninio komiteto tikslas: sukurti standartus, kurie padėtų Europos pramonės įmonėms įgyvendinti atsinaujinančios energijos direktyvą (Renewable Energy Directive (2009/28/EC)). Taip iki šiol atsirado penkios temos, kurios publikuotos skirtingose EN 16214 serijos standarto dalyse, t.y. tvarumo kriterijai biokuro ir skystosios biomasės gamybai energijos tikslais – kietajam biokurui ir skystajai biomasei taikomi principai, kriterijai, rodikliai ir vertinimas:

1 dalis: Terminija;

2 dalis: Atitikties vertinimas, į skaitant saugos grandinės ir masės balanso metodus;

3 dalis: Su gamtos apsaugos tikslais susiję biologinės įvairovės ir aplinkos aspektai;

4 dalis: ŠD emisijos balanso skaičiavimas naudojant gyvavimo ciklo metodus;

5 dalis: Siekis nustatyti liekanų/atliekų apibrėžimą, sudarant leistinų mežiagų sąrašą (Techninė ataskaita).

Galutinis šių standartų publikavimas numatytas 2012 metų eigoje. Šiuo metu svarstomi tvarumo kriterijai kietajai ir dujinei biomasei (2011 m. rugsėjis). CEN/TC 383 svarsto pradėti kurti standartus biodegalų ir skystosios biomasės standartų pagrindu, bet sprendimas priklausys nuo galimos EB reguliacinės bazės arba nuo tolesnio ISO/PC 248 vystymo.

Daugiau informacijos apie CEN/TC 383 galima rasti [CEN website](#). Šalys, suinteresuotos dalyvauti, turi kreiptis į nacionalines standartizacijos institucijas.

#### 4.8. ISO/PC 248

Kartu su tarptautine standartizavimo organizacija (International Organization for Standardization, ISO), PC 248 komitetas kuria to paties pavadinimo kaip projekto komiteto pavadinimas tarptautinį standartą (ISO 13065).

Šis standartas aprašys tvarumo kriterijus gamybai, tiekimo grandinei ir bioenergijos naudojimui ir apibrėš terminiją, susijusią su bioenergijos tvarumo aspektais (pvz., aplinkosaugos, socialiniais ir ekonominiais).

ISO 13065 bus proceso standartas, kuris pateiks tvarumo principus, kriterijus ir išmatuojamus rodiklius. Šio tarptautinio standarto laikymasis suteikia objektyvią informaciją tvarumo įvertinimui, bet iš esmės neapibrėžia tvarumo.

Standartą planuojama publikuoti 2014 m. balandžio mėn. Standarto tikslai yra šie:

- Laikytis nacionalinių ir/ar regioninių teisės aktų;
- Gerbti visuotinę žmogaus teisių deklaraciją (Universal Declaration of Human Rights);
- Racionaliai ir tvariai naudoti gamtinius išteklius;
- Bioenergija biologinės įvairovės požiūriu turi būti tvari nuo jos pagaminimo iki vartojimo;
- Sumažinti ŠD emisiją, lyginant su iškastinės energijos, kuri pakeičiama bioenergija, šaltiniu;
- Skatinti ekonominį ir socialinį vystymąsį, kiek tai susiję su bioenergija nuo jos pagaminimo iki vartojimo;
- Bioenergijos gamyba turi būti ekonomiškai ir finansiškai perspektyvi.

Daugiau informacijos apie ISO/PC 248 galima rasti [ISO website](#). Šalys, suinteresuotos dalyvauti, turi kreiptis į nacionalines standartizacijos institucijas.

#### 4.9. Pramoninių medžio granulių pirkėjų (Industrial Wood Pellets Buyer, IWPB) iniciatyvos

Pastaruosiu metu, keletas stambių komunalinių paslaugų kompanijų, sertifikavimo ekspertų ir prekybininkų, įskaitant Laborelec / Electrabel, RWE-Essent, E.On, Drax Power, Dong Energy, Peterson Control Union, Vattenfall, SGS, Argus Media ir Nidera pradėjo pramoninių medžio granulių pirkėjų iniciatyvą (Initiative of Wood Pellet Buyers, IWPB). Šios iniciatyvos tikslas - palengvinti prekybą tarp komunalinių įmonių, suvienodinant kontraktus, tarp kitų

dalyvių- bendrų tvarumo kriterijų pagalba. Tuo tikslu jie kuria meta-sistemą, kuri apima didžiąją dalį esamų savanoriškų schemų. Naujojoje sistemoje pagrindinis dėmesys skiriamas medienai, bet neatsisakoma ir tokios žemės ūkio biomasės, kaip kultivuota mediena. Ji sutelks dėmesį į 8 tvarumo principus: 3 šiuo metu verifikuojami dalimis (RED direktyvos pagrindu), o 5 vertinami ir tobulinami (aplinkosaugos + socio-ekonominiai). Darbo pagrindą sudaro pasitikrinamasis sąrašas, pagrįstas 8 tvarumo principais, bei nepriklausomos institucijos verifikavimu ir ataskaita. Tikslas – nustatyti visuotinį meta-standartų ir teisės aktų laikymąsį kilmės šalyje (nors dar reikia išsiaiškinti, kaip tai apribotų ar pakeistų verifikavimo procedūrą). Galutinis rezultatas bus savanoriška schema – skaidri (dokumentuota interneto puslapyje) ir suderinama su EB ir pagrindinių šalių-narių įsipareigojimais/ rekomendacijomis. Pastarajam tikslui pasiekti iniciatyvinė grupė taip pat planuoja parengti veiksmų planą, kaip perkelti harmonizuotą schemą į oficialų ES standartą.

Daugiau informacijos apie Laborelec - “Renewables and biomass”. Adresu: [www.laborelec.com](http://www.laborelec.com) Paskutinį kartą atidaryta 2011 m. rugpjūčio 25 d.

### Nuorodos ir medžiaga tolesniam skaitymui

Marchal D, Ryckmans Y (2006). Efficient trading of biomass fuels and analysis of fuel supply chains and business models for market actors by networking. Country report, IEA Bioenergy Task 40, Belgium. Current situation and future trends in biomass fuel trade in Europe, EUBIONET II, CRAGx, Laborelec; 2006. Available at: [www.bioenergytrade.org](http://www.bioenergytrade.org) Last accessed on 25 August 2011.

Dakhorst J (2011). Standardisation and certification of sustainable biomass: Ongoing developments in CEN and ISO. Voluntary vs. mandatory sustainability criteria for solid biomass – A SolidStandards workshop, ICC Berlin, Germany, 7 June 2011. Available at: [www.solidstandards.eu](http://www.solidstandards.eu) Last accessed on 25 August 2011.

Dam J van, Junginger M, Faaij APC, Jurgens I, Best G, Fritsche U (2008). Overview of recent developments in sustainable biomass certification. *Biomass and Bioenergy* 32:749-780.

Dam J van (2010) Update: initiatives in the field of biomass and bioenergy certification. Background document from: Dam et al (2010), from the global efforts on certification of bioenergy towards an integrated approach based on sustainable land use planning.