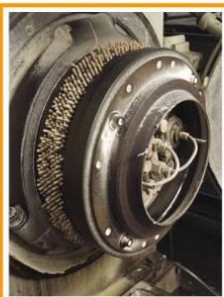




SolidStandards

Enhancing the implementation of quality and sustainability standards and certification schemes for solid biofuels (EIE/11/218)



Koulutusmateriaalit:
Kestävä kehitys



SolidStandards-projekti

SolidStandards-projekti keskittyy kiinteiden biopolttoaineiden laadun ja kestävän kehityksen kysymyksiin, erityisesti kiinteiden biopolttoaineiden standardointi- ja sertifiointijärjestelmiin. SolidStandards-projektissa kiinteiden biopolttoainemarkkinoiden eri osapuolia tiedotetaan ja koulutetaan standardien ja sertifiointin aihepiireistä, ja heiltä saatu palaute kerätään ja toimitetaan edelleen standardisointikomiteoille ja päättäjille.

SolidStandards-projektia koordinoi:

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



Tästä dokumentista

Tämä dokumentti on osa SolidStandards-projektin julkaisu **2.1**. Se on opas yleisen kestävän kehityksen aihepiiriin ja tarjoaa taustatietoa vastaaville esityskalvoille. Dokumentin on koonnut **marraskuussa 2011**:

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



Universiteit Utrecht

Suomennoksen ovat laatineet Pirkko Vesterinen ja Eija Alakangas, VTT.

Älykäs Energiahuolto -ohjelma

SolidStandards-projektin osarahoittajana toimii Euroopan Älykäs Energiahuolto -ohjelma (Sopimus No. EIE/11/218).



Tämän julkaisun sisällöstä vastaavat kirjoittajat eikä sisältö välttämättä edusta Euroopan komission mielipidettä eikä EACI tai Euroopan komissio ole vastuussa tämän julkaisun sisällön käyttämisestä.

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	4
1.1.	Miksi kestävä kehitys on tärkeää?	4
1.1.1.	Kasvihuonekaasupäästöt.....	4
1.1.2.	Energiatase.....	4
1.1.3.	Maankäyttö	4
1.1.4.	Kaasupäästöt.....	6
1.1.5.	Sosio-ekonomiset vaikutukset	6
1.1.6.	Kilpailu muiden teollisuudenalojen kanssa	6
1.2.	Kestävä kehitys kiinteän biomassan tuotannossa ja kaupassa	8
2.	Päästö- ja energiatase	11
3.	Yleiskatsaus EU-maissa meneillään olevaan kestävän kehityksen sertifiointia koskevaan lainsäädäntötyöhön	19
3.1.	Euroopan komissio	19
3.2.	Belgia	20
3.3.	Iso-Britannia	21
3.4.	Hollanti	21
4.	Yleiskatsaus olemassa oleviin kestävän kehityksen sertifiointijärjestelmiin	22
4.1.	Yleiskatsaus Kestävän metsänhoidon järjestelmiin	23
4.1.1.	Metsänhoitoneuvosto (FSC).....	23
4.1.2.	Metsäsertifioinnin kannatusohjelma (PEFC)	23
4.1.3.	Kestävän kehityksen metsäaloite (SFI)	24
4.1.4.	Kanadan standardijärjestön Kestävän metsänhoidon ohjelma	25
4.1.5.	Suomalainen metsäsertifiointijärjestelmä (FFCS)	25
4.2.	Vihreän kullan merkki (Green Gold Label)	26
4.3.	Electrabel-merkki	27
4.4.	Drax Powerin kestävän kehityksen ohjelma	27
4.5.	Pohjoismainen ympäristömerkki biopelleteille	27
4.6.	NTA 8080 -sertifiointijärjestelmä	28
4.7.	CEN/TC 383	28
4.8.	ISO/PC 248	29
4.9.	Teollisten puupellettiostajien (IWPB) aloitteet	29
4.10.	Suomen luonnonsuojeluliiton Ekoenergia-merkki	30

1. Johdanto

Tämän dokumentin alussa kerrotaan yleisellä tasolla kiinteisiin biomassoihin liittyvistä kestävästä kehityksen kysymyksistä sekä esitellään kiinteiden biomassojen nykyinen käyttö ja kauppa EU:n alueella (Luku 1). Vältettyjen kasvihuonekaasupäästöjen laskenta selitetään yksityiskohtaisemmin luvussa 2. Tämän jälkeen annetaan yleiskuva kiinteiden biomassojen kestävästä kehityksen mukaiseen tuotantoon ja käyttöön liittyvästä nykyisestä lainsäädännöstä EU-maissa (Luku 3) sekä esitellään olemassa olevia vapaaehtoisia kestävästä kehityksen sertifiointijärjestelmiä (Luku 4).

1.1. Miksi kestävä kehitys on tärkeää?

Viimeisten vuosikymmenien aikana kiinteiden biomassojen käyttö sähkön ja lämmön tuotannossa Euroopassa on lisääntynyt voimakkaasti, pääasiassa hallitusten tukiohjelmien ansiosta. Nämä tukiohjelmat perustuvat muun muassa huoleen ilmastonmuutoksesta sekä uusiutuvien energiamuotojen käyttöön liittyviin tavoitteisiin. Ilmastonmuutoksen torjunnan lisäksi kiinteistä biomassoista tuotetun bioenergian kehittämisen pitäisi olla myös osa laajempaa kestävästä kehityksen strategiaa. Kestävälle kehitykselle on annettu monta määritelmää, yhteistä niille on kyky toteuttaa nykyisten ja tulevien sukupolvien kehitystarpeet: YK:n Brundtlandin komission raportti määritteli kestävästä kehityksen olevan ”*kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa*”. Useissa kestävyuden määritelmässä mainitaan kolme päänäkökulmaa: ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys. Seuraavassa tarkastellaan yleisellä tasolla kiinteiden biopolttoaineiden kestävästä kehityksen tärkeimpiä näkökohtia.

1.1.1. Kasvihuonekaasupäästöt

Ensiksi, useimmat tiedemiehet ovat sitä mieltä, että ilmastonmuutoksen aiheuttaa ensisijaisesti ihmisten toiminnasta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt. Kasvihuonekaasujen pitoisuuksien lisääntyminen ilmakehässä on johtanut maailman lämpötilojen nousuun ja sen seurauksena haitannut ilmastojärjestelmää. Yksi tärkeimmistä bioenergian hyödyntämisen syistä on korvata osittain fossiilisia polttoaineita kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Koska kiinteän biomassan toimitusketjussa lähes aina käytetään myös jonkun verran fossiilista polttoainetta, kasvihuonekaasujen vähennys on kuitenkin tavallisesti alle 100 % (tyypillisesti 70 – 95 %). Koska kasvihuonekaasupäästöjen vähennystä pidetään yleisesti yhtenä tärkeimmistä kiinteän biomassan kestävästä kehityksen näkökohdista, selitetään vältettyjen kasvihuonekaasupäästöjen laskentaperiaatteet yksityiskohtaisemmin luvussa 2.

1.1.2. Energiatase

Toiseksi, myös kokonaisenergiatase on olennainen kriteeri, joka on syytä ottaa huomioon optimoitaessa bioenergian tuotantoa kiinteästä biomassasta. Energiatase osoittaa, kuinka paljon energiaa on käytetty kiinteän biomassan toimitusketjussa, ja kuinka paljon (hyödyllistä) energiaa saadaan ketjun loppupäässä. Usein energiataase liittyy kasvihuonekaasupäästöihin, koska suurin osa toimitusketjussa käytetystä energiasta on lähtöisin fossiilisista polttoaineista. Koko kiinteän biomassan toimitus- ja tuotantoketju tulisi määritellä huolellisesti nettopäästövähennysten ja -energiantuotannon selvittämiseksi.

1.1.3. Maankäyttö

Kolmanneksi, energiakasveista tai metsistä ja pelloilta saatavista tähteistä tuotetulle kiinteälle biomassalle myös kestävästä kehityksen mukainen maankäyttö on tärkeää kiinteän biomassan kestävästä tuotannon sekä vakaan ekosysteemin varmistamiseksi. Monet alla lueteltavista tekijöistä on mukana myös kestävästä metsänhoidon järjestelmissä.

1.1.3.1. Hiilivarastojen säilyttäminen

Monen maaperän ylin kerros sisältää runsaasti orgaanista materiaalia, joka on peräisin lahoavista lehdistä, oksista ja heikkolaatuisista puista. Myös elintarvikekasvien viljelyssä maaperään hävitetyt maatalouden tähteet lisäävät maaperän orgaanisten aineiden osuutta. Nämä orgaaniset hiilivarastot kiertävät paikallisissa ekosysteemeissä. Maaperän hiilipitoisuus on tärkeä tekijä varmistettaessa biomassan tuottavuutta pidemmällä aikavälillä. Metsä- tai maatalouden tähteiden hyödyntäminen tulisi tehdä huolella hiilikiertoon kohdistuvan riskin minimoimiseksi.

Lisäksi energiakasveihin keskittyvä viljely liitetään usein maankäytön muutoksiin. Suora maankäytön muutos (direct land use change, LUC) tapahtuu, kun energiakasvien viljely korvaa muun aikaisemman maankäytön jolla on saattanut olla suuri hiilivarasto, kuten luonnonmetsä. Kasvit sitovat hiiltä ilmakehästä ja varastoivat sen biomassaan. Hiili säilyy vakaassa kierrossa, jos vain ihminen pitää maankäytön koskemattomana. Luonnonmetsien nopea muuttaminen viljelykäyttöön voi johtaa maaperän hiilivarastojen merkittävään vähenemiseen hiilidioksidin vapautuessa ilmakehään, mikä saattaa vähentää tai jopa kumota bioenergiasta odotetun kasvihuonekaasupäästöjen säästön. Toisaalta on muistettava, että joutomailla tai köyhtyneellä maaperällä kasvatetut puuvartiset energiakasvit voivat tosiasiaassa parantaa hiilen sidontaa ja siten vähentää kasvihuonekaasupäästöjä.

1.1.3.2. Ravinteiden säilyttäminen

Metsien ja energiakasvien tuottavuus riippuu maaperän ravinteista. Kasvit käyttävät kasvuunsa ja hengissä pysymiseensä suuret määrät ravinteita. Ensisijaisia ravinteita ovat typpi (N), fosfori (P) ja kalium (K). Muita tärkeitä ravinteita ovat kalsium, magnesium, rikki ja muut hivenaineet. Ravinteet palaavat maaperään biomassan lahotessa maassa (esim. lehdet ja kuollut puu). Tasapainotettu ravinteiden hallinta on tärkeää sen varmistamiseksi, ettei biomassan poistaminen metsästä lisää negatiivisten sivuvaikutusten riskiä. Ravinteiden täydennys lannoitteiden tai sopivien korjuutekniikoiden avulla on avainasemassa varmistettaessa maaperän laatua ja biomassan tuottavuutta. Tietyt ravinteet kuten kalium ja kalsium jäävät tuhkaan biomassan palamisen jälkeen. Kierrättämällä (puu)tuhka takaisin maaperään ravinnelähteeksi on mahdollista vähentää riippuvuutta lannoitetuotannon energiankulutuksesta ja siten parantaa bioenergian kasvihuonekaasusäästöjä.

1.1.3.3. Monimuotoisuuden säilyttäminen

Energiakasvien kasvattamisen (johon liittyy maankäytön muutoksia) mahdollisia vaikutuksia monimuotoisuuteen ei pidä väheksyä. Useissa aiemmissa tapauksissa maankäytön muutokset ovat dramaattisesti muuttaneet paikallista monimuotoisuutta. Luonnonmukaisten ekosysteemien korvaaminen yhden tai kahden energiakasvilajin yksipuolisella viljelyllä voi aiheuttaa dramaattisia vähennyksiä kasvi- ja eläinlajien lukumäärissä. Monet luonnonvaraiset lajit eivät ehkä pysty mukautumaan muutoksiin maan ominaispiirteissä. Tietyt tunkeutujalajit saattavat muodostaa uhkan paikallisille lajeille. On välttämätöntä valita sopivat kasvilajit ja viljelymenetelmät kestävän ympäristön ja terveen monimuotoisuuden turvaamiseksi. On huomattava, että myös tähteiden poistaminen (esim. puuaines, joka muuten olisi jäänyt kuolleena puuna metsään) voi myös vaikuttaa monimuotoisuuteen.

1.1.3.4. Maaperään ja veteen kohdistuvien vaikutusten minimoiminen

Maaperä on puiden ja energiakasvien kasvun perusta. Kasvillisuuden poistaminen aiheuttaa eroosioriskin. Tyypillisesti syynä on raivatun maanpinnan poikki virtaava vesi. Kasvillisuuden muodostaman suojan poistaminen altistaa maanpinnan vesisateelle. Maaperä voi irtaantua ja kulkeutua pois metsästä tai viljelmältä virtaamalla norojen ja vesiuurrosten mukana. Tämän seurauksena maaperän laatu heikkenee ravinnerikkaiden maaperän kerrosten ylempien katoamisen takia. Virtaus siirtää sedimenttiä vesistöihin ja siten vaikuttaa myös alueen ulkopuolella. Maaperän sedimenttien siirtyminen voi aiheuttaa vesistöjen liejuuntumista ja juomaveden likaantumista. Tämä voi edelleen johtaa ekosysteemin

häiriintymiseen sekä tulviin alajuoksulla. Sen lisäksi liiallinen lannoitteiden käyttö maaperän viljavuuden palauttamiseksi voi aiheuttaa vesistöjen likaantumista ja rehevöitymistä. Tämä ei ainoastaan uhkaa ekosysteemejä, vaan aiheuttaa myös paineita puhtaille vesivaroille. Siitä huolimatta tietyt energiakasvilajit (varsinkin monivuotiset lajit) voivat tosiasiaassa tarjota parempaa suojaa maaperälle ja ravinteille, esim. jos niitä kasvatetaan reunamailla. Näiden maa-alueiden muuttaminen voi joissakin tapauksissa itse asiassa parantaa hiilen sitoutumista maaperään. Siksi huolellinen maan hallinta on oleellista maaperän suojelemiseksi. Vakaa ekosysteemi, jonka maaperä ja vesistö ovat hyvin hallittuja, minimoi katastrofien riskiä.

1.1.3.5. Epäsuora maankäytön muutos

Epäsuoraa maankäytön muutosta (Indirect land use change, iLUC) tapahtuu, kun energiakasveja viljellään ruuan tai muiden hyödykkeiden viljelyyn aiemmin käytetyllä maalla, niin että alkuperäiset viljelykasvit siirretään muille maa-alueille, jotka voisivat olla runsaita hiilivarastoja. Tämän seurauksena on riski hiilipäästöjen lisääntymisestä johtuen runsaan hiilivarannon maan muuttamisesta maatalousmaaksi. Tällaisen CO₂-päästön lisääminen kasvihuonekaasutaseeseen voi tarjota kattavamman keinon arvioida bioenergian vaikutusta ympäristöön. Epäsuoraa maankäytön muutosta on kuitenkin vaikea selvittää. Epäsuora maankäytön muutos voi aiheuttaa hiilivuotoa, jolla tarkoitetaan hiilipäästöjen lisääntymistä suorana seurauksena bioenergian vaalimisesta. Siksi suoria ja epäsuoria maankäytön muutoksia aiheuttavaa energiakasvien viljelyä tulee käsitellä huolella, jotta alkuperäinen tavoite ilmastonmuutosta hillitsemisestä ei kääntyisi päällelleen.

1.1.4. Kaasupäästöt

Neljänneksi, kiinteän biomassan polton aikana syntyvät päästöt (muut kuin CO₂): näitä voivat olla mm. NO_x, SO_x (tosin useimpien kiinteiden biomassojen rikkipitoisuudet ovat alhaisia) sekä erityisesti pienhiukkaset. Ilman pienhiukkasilla on kielteinen vaikutus keuhkojen terveyteen. Pienhiukkaspäästöt ovat kuitenkin läheisesti sidoksissa puukattilatyyppeihin. Vanhat puukattilat voivat aiheuttaa enemmän päästöjä kuin modernit kattilat ja pellettipolttimet. Polttolaitteiden suunnittelulla voidaan vaikuttaa hyvin paljon palamisen täydellisyyteen ja pienhiukkasten suodattumiseen. Koko bioenergiaketjun kestävä kehityksen mukaisuuden varmistamiseksi on siksi huolella kontrolloitava ja minimoitava hiukkaspäästöt puupolttoaineista. Likaantuneen biomassan (esim. kemiallisesti käsitelty jätetee) poltto on mahdollista ainoastaan erityisissä polttolaitoksissa päästöjen kuten raskasmetallien minimoimiseksi.

1.1.5. Sosio-ekonomiset vaikutukset

Viidenneksi, myös sosio-ekonomiset näkökohdat ovat osa kestävästä kehityksestä. Euroopassa sosiaalisia olosuhteita pidetään jossain määrin vähemmän tärkeinä, koska yleisesti ottaen lapsityövoimaan tai minimipalkkoihin liittyviä ongelmia ei esiinny. Joka tapauksessa ruuan saatavuus on varmistettava, mikäli energiakasvien viljelyä laajennetaan. Koska maatalouskäyttöön saatavilla olevat alueet ovat maailmanlaajuisesti rajoitetut, biomassan viljelyn laajeneminen väistämättä johtaa lisääntyvään kilpailuun, ennen kaikkea ruuan tuotannon kanssa. Maatalousmaan muuttaminen energiakasvien viljelyyn saattaa vaikuttaa kotimaisen ruuan tarjontaan. Teoriassa kaikki Euroopassa tarvittava ruoka voitaisiin tuoda muualta, mikä vapauttaisi kaiken Euroopan maatalousmaan biomassan tuotantoon. Kuitenkin ruuan tuonnin merkittävä lisääntyminen Euroopan ulkopuolelta voi aiheuttaa ruuan hinnan nousua maailmanlaajuisesti. On yleisesti hyväksytty, että ruokahuollon varmuudella on etusija, jotta ruuan hinta pysyisi edullisena – asia, jolla on erityisen paljon merkitystä kehitysmaissa.

1.1.6. Kilpailu muiden teollisuudenalojen kanssa

Taloudellisen kestävyuden osalta tärkein näkökohta on kilpailu muiden teollisuudenalojen kanssa. Puutähteitä kuten kutterinlastua ja sahanpurua voidaan käyttää myös esim.

levyteollisuudessa. Levyteollisuus onkin vastustanut puutähteiden käyttöä epäreilun kilpailun takia (väittäen että bioenergian taloudellinen tukeminen poliittisilla päätöksillä johtaa siihen, että bioenergiateollisuus pystyy maksamaan raaka-aineesta korkeampaa hintaa). Tällaisessa tilanteessa tarvitaan perusteellista ja kokonaisvaltaista keskustelua siitä, miten raaka-aineita voidaan käyttää optimaalisesti. Toisaalta puupellettien kannattavuuteen voi vaikuttaa merkittävästi kotimaisten markkinoiden hidas kasvu, tiukka kilpailu vientimarkkinoilla sekä sahateollisuuden vähentynyt tuotanto, joka rajoittaa raaka-aineen saatavuutta. Yleisemmin sanoen, kestävän taloudellisen kehityksen tulisi tavoitella pitkällä aikavälillä kannattavaa kiinteän biomassan kauppaliketoimintaa, estäen samalla resurssien liiallisen hyödyntämisen sekä sallien edullisen energian toimittamisen loppukäyttäjille, ja siten vaikuttaen osaltaan tarjonnan ja kysynnän vakauteen.

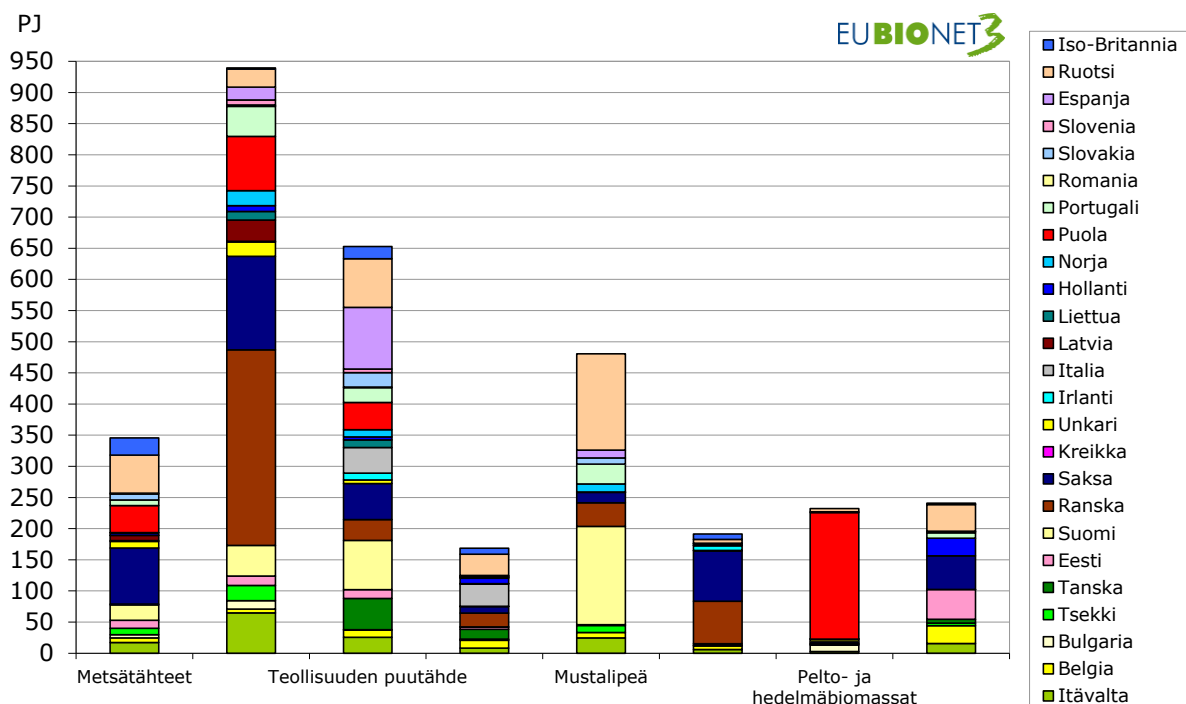
Lähteet ja lisälukemista

1. Drexhage J & Murphy D (2010) Sustainable Development: From Brundtland to Rio 2012. United Nations Headquarters, New York. 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), s. 394-403.
3. Gold S, Seuring S (2010) Supply chain and logistics issues of bioenergy production. *Journal of Cleaner Production* 19(1), s. 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), s. 2337-2360.
5. DiMaria C & Van der Werf E (2008) Carbon leakage revisited: unilateral climate policy with directed technical change. *Environmental & Resource Economics* 39 (2008), s. 55–74.
6. Mayfield C, Smith C (2007) Conserving Soils in Forest Bioenergy Production Systems. ss. 249–254. Teoksessa: Hubbard W, Biles L, Mayfield C, Ashton S (Toim.) (2007) Sustainable Forestry for Bioenergy and Bio-based Products: Trainers Curriculum Notebook. Ateena, 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) s. 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. Saatavilla: www.bioenergyinternational.com
10. Vis MW & Berg VDV (2010) Biomass Energy Europe. Harmonization of biomass resource assessments, Volume I, Best Practices and Methods Handbook.

1.2. Kestävä kehitys kiinteän biomassan tuotannossa ja kaupassa

Uusiutuvan energian tavoitteiden myötä on kiinteän biomassan käyttö polttoaineena lisääntynyt nopeasti Euroopassa. Kuvasta 1 nähdään, että kiinteän biomassan käyttö 2006 oli 3 178 PJ (76 Mtoe) EUBIONET III -projektin partnereiden ja alihankkijoiden tekemän selvityksen mukaan (www.eubionet.net). Tämä tarkoittaa sitä, että nykyään hyödynnetään noin 48 % arvioidusta biomassapotentialista. Eniten käytetty biomassaa on polttopuu (30 %), mutta polttopuun arvioitu määrä ei ole kovin tarkka koska suurin osa polttopuusta myydään epävirallisesti, ja usein viralliset tilastot puuttuvat. Ranska ja Latvia ovat suurimmat käyttäjät. Teollisuuden sivutuotteet ja tähteet ovat seuraavaksi suurin kokonaiskäyttömäärään vaikuttava biomassatyyppi: kiinteiden sivutuotteiden osuus on 20 % kokonaiskulutuksesta, kun taas nestemäisten sivutuotteiden (pääasiassa mustalipeän) osuus on 15 %. Kolmantena ovat metsätähteet 11 %:n osuudella, ja seuraavina kasvi- ja hedelmäbiomassavarat (7 %), käytetty puu (6 %) sekä jalostetut puupolttoaineet (5 %). Metsätähteet, teollisuuden puutähteet ja jätelimet ovat tärkeimmät biomassalähteet Suomessa, Sloveniassa ja Espanjassa. Kasvibiomassaa, pääasiassa olkea, käytetään Tanskassa ja Puolassa. Puupellettien käyttö on monessa maassa lisääntynyt voimakkaasti viimeisen vuosikymmenen aikana. Pelletit valmistetaan puuteollisuuden sivutuotteista ja tähteistä, ja luvuissa saattaa olla jonkun verran päällekkäisyyttä teollisuuden puutähteiden kanssa, joten pelletit on sisällytetty biomassavaroissa ja käytössä teollisuuden sivutuotteiden ja tähteiden lukuun.

EUBIONET III -projektin raportoimat luvut biomassan käytöstä EU24-maissa (pois lukien Malta ja Luxemburg, mukaan lukien Norja) kattaa ainoastaan kiinteän luonnonbiomassan (3 115 PJ, 74,3 Mtoe). Tämä määrä on hieman korkeampi kuin EUROSTATin luvut. EUROSTATin mukaan primääribioenergian kokonaiskäyttö EU27-maissa oli 3 730 PJ (89,0 Mtoe) vuonna 2006, josta kiinteiden biopolttoaineiden osuus on 3 052 PJ (72,9 Mtoe), biokaasun 200 PJ (5,0 Mtoe), jätteiden 243 PJ (5,8 Mtoe) ja nestemäisten biopolttoaineiden 221 PJ (5,3 Mtoe).



Kuva 1: Biomassan käyttö vuonna 2006 lähteittäin ja maittain (Lähde: Junginger et al., 2010)

Kiinteän biomassan lisääntyvä käyttö on virkistänyt kiinteän biomassan kaupan voimakkaaseen kasvuun. EUBIONET III -projektin mukaan vuonna 2009 Euroopassa kaupattiin yli 1,7 miljoonaa tonnia kiinteän biomassan hyödykkeitä. Yleensä kiinteitä biomassoja kaupattiin pelletteinä (useimmat Euroopan maat), puuhakkeena (Tanska, Slovenia, Suomi) ja polttopuuna. Euroopan kasvava kysyntä on käynnistänyt kansainvälisen kaupan, erityisesti puupellettien tuonnin maihin, joilla on vähäiset biomassavarat ja korkeat tavoitteet uusiutuvalla energialle. Kiinteän biomassan kauppa kasvaa voimakkaasti, ja laajenee vielä lisää tulevaisuudessa. Euroopan tärkeimmät kauppareitit ovat raporttien mukaan (1) Baltian maista, Suomesta ja Venäjältä Ruotsiin, Tanskaan, Belgiaan, Hollantiin ja Iso-Britanniaan laivalla, (2) Itävallasta, Saksasta ja Sloveniasta (rekalla) sekä Portugalista ja Espanjasta (laivalla) Italiaan, sekä (3) Rajan ylittävää mutta lyhytmatkaista kauppaa Saksan ja Itävallan, sekä toisaalta Ruotsin ja Norjan välillä. Euroopan sisäisen kaupan lisäksi myös mannertenvälinen kauppa on muutaman viime vuoden aikana osoittanut tasaista kasvua. Puupellettejä on tuotu yhä enenevästi Pohjois-Amerikasta (Belgiaan, Hollantiin ja Ruotsiin) sekä Luoteis-Venäjältä.

Puubiomassa (energiatarkoitukseen kaupattuna) voidaan jakaa raaka-aineiden perusteella kahteen ryhmään: (1) tähteet ja jätteet, kuten metsätähteet, maatalouden tähteet ja sahanpuru, sekä (2) puuperäiset energiakasvit, kuten paju, poppeli, mänty ja eukalyptus. Ensimmäistä ryhmää on pidetty vuosien ajan muusta taloudellisesta toiminnasta syntyvänä sivutuotteena, mutta viime aikoina siitä on tullut arvokasta materiaalia. Se joko myydään energiantuotantoon, tai poltetaan omalla laitoksella energian tuottamiseksi tehtaalle. Puupellettien kasvavasta kysynnästä johtuen tähteiden ja jätevirtojen tarjonta Euroopassa on asteittain saavuttamassa maksimaalisen taloudellisen potentiaalinsa. Tämä on stimuloinut (a) lisääntyvää kiinteän biomassan tuontia EU:n ulkopuolelta, ja (b) lisääntyvää puupellettien tuotantoa energiakasveista (ts. puista ja kasveista, joita kasvatetaan varta vasten energiantuotannon tarpeisiin). Tähän tarkoitukseen valitaan poikkeuksetta edullisia ja vain vähän hoitoa vaativia kasveja. Muutaman viime vuoden aikana Euroopan markkinoille on tullut puupellettejä, jotka on tehty USA:n (eteläiset mäntylajit), Luoteis-Venäjän (pohjoiset mäntylajit) ja Kanadan (paikallisen tuhohyönteisen tappamat kuolleet puut) energiakasveista. Kuitenkin myös luonnonpuun (esim. selluhakkeen) käyttö puupellettien tuotantoon saattaa lisääntyä Euroopassa.

Tällä hetkellä kiinteää biomassaa käytetään lähes yksinomaan lämmön ja/tai sähkön tuotantoon. On kuitenkin varsin todennäköistä, että seuraavien vuosikymmenten aikana kiinteän biomassan kysyntä kasvaa myös muihin käyttökohteisiin: toisen sukupolven biopoltonesteitä tuotetaan todennäköisesti lignoselluloosasta, myös biokemikaaleja, biopolymeerejä ja muita biomateriaaleja voidaan tuottaa erilaisista kiinteistä (puuperäisistä) biomassoista. Koska kiinteät biomassavarat ovat rajatut, on sangen mahdollista, että tulevaisuudessa käytetään yhä enemmän energiaviljelmiä, lisäksi yhä enemmän biomassaa saatetaan tuoda EU:n ulkopuolelta.

Tähän saakka EU:ssa on kestäväan kehitykseen liittyvä huoli ollut melko alhaista, koska suurin osa biomassasta on peräisin tähteistä ja sivutuotteista, sekä myös yleensä terveiden metsänhoidon rakenteiden ansiosta. Siinä missä suurimittainen metsätähteiden korjuu metsistä aiheuttaa riskin ravinteiden ehtymisestä, energiakasvien lisääntyvä käyttö herättää muita kestäväan kehityksen kysymyksiä, kuten kappaleessa 1.1 kuvattiin. Puutähteisiin ja jätteisiin verrattuna energiakasvien tuotanto edellyttää ulkoisia resursseja kuten maata, vettä ja fossiilista energiaa. Koska energiakasvien käyttö saattaa lisääntyä tulevaisuudessa, ja koska kestävä kehitys on bioenergian kehittämisen päätavoite, energiakasvien viljelyn ympäristövaikutukset tulisi tutkia huolellisesti. Sen lisäksi on tärkeää selvittää nettopäästövähennykset ja tuotettu nettoenergia laskemalla perusteellisesti päästöjen ja energian kokonaistaseet sekä elinkaarianalyysi kasvatuksesta, pelletöinnistä ja kuljetuksesta. Tämäkin tulee olemaan vielä tärkeämpää tulevaisuudessa, jolloin tuotetaan enemmän bioenergiaa energiakasveista (ja tuontibiomassasta).

Lähteet ja lisälukemista

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)
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. Saatavilla: www.bioenergytrade.org

2. Päästö- ja energiatase

Kasvihuonekaasuihin (greenhouse gases, GHG) kuuluvat vesihöyry, CO₂, metaani, typen oksidit ym. CO₂ on vesihöyryn ohella suurin kasvihuonekaasujen komponentti. Bioenergiaa pidetään yleisesti hiilineutraalina, koska polton aikana vapautuva CO₂ on alkujaan sitoutunut ilmakehästä, ja (kestävän kehityksen mukaisissa olosuhteissa) sitoutuu uudestaan istutettuihin puihin ja kasveihin. Siten sen ei pitäisi vaikuttaa hiilen kokonaiskertymään ilmakehässä. Tämä päästöttömyys on yksi suurimmista syistä miksi päättäjät haluavat edistää bioenergiaa. Bioenergia ei kuitenkaan ole täysin kasvihuonekaasupäästötöntä, koska tuotanto- ja jakeluvaiheissa käytetään fossiilisia polttoaineita. Tietyissä toimitusketjun vaiheissa fossiilisia polttoaineita käytetään sähkön ja lämmön tuottamiseksi sekä kuljetusten polttoaineina. Näiden vaiheiden päästöt tulisi ottaa huomioon arvioitaessa bioenergialla saavutettavia kasvihuonekaasupäästösäästöjä. Elinkaarianalyysien (life cycle analyses, LCA) avulla on mahdollista määrittää koko ketjun kasvihuonekaasupäästöt sekä päästövähennykset fossiilisiin vaihtoehtoihin verrattuna. Elinkaarianalyysiä pidetään yleisesti asianmukaisena menetelmänä arvioitaessa bioenergian kasvihuonekaasuvaikutuksia fossiilisiin vaihtoehtoihin verrattuna.

Esimerkiksi puupellettien osalta osoittaa kokonaispäästöt ja energiavirratt tuotettaessa bioenergiaa puupelleteillä. Pellettiketju jaetaan viiteen vaiheeseen:

1. Vaihe I edustaa energiakasvien viljelyä. Tämä vaihe jää pois puutähteistä ja sivutuotteista tuotettavilla pelleteillä. Tämän osan tärkeä syöte on lannoite. Lannoitetta tarvitaan usein maaperän hedelmällisyyden ja kasvien tuottavuuden ylläpitämiseksi. Päästötaseessa ei pidä unohtaa lannoitteiden tuotannon aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä. Tämän lisäksi puubiomassan korjuussa ja keräämisessä tarvittavat koneet käyttävät dieseliä. Esimerkiksi mäntyjen korjuuseen kuuluu puiden kaato ja juonto, puiden käsittely tukeiksi, lastaus sekä kuljetus kasoihin.
2. Vaihe II edustaa ensimmäistä kuljetusvaihetta. Energiakasvien tapauksessa korjatut puut kuljetetaan pellettitehtaille tai keskitettyihin haketustermiinaaleihin, jotka voivat sijaita jonkun matkan päässä korjuupaikalta. Puutähteiden tai sivutuotteiden tapauksessa ensimmäinen kuljetusvaihe on tyypillisesti sahalta pellettitehtaalte. Tähän tarkoitukseen käytetään normaalisti reikkoja. Vaiheen pääasiallinen energiasyöte on diesel. Joissakin tapauksissa pellettitehdas voi sijaita sahan yhteydessä ja kuljetus tapahtuu pneumaattisesti.
3. Vaihe III edustaa kiinteän biomassan käsittelyä. Suurin energiankulutus aiheutuu sähkön ja lämmön muodossa jauhamisesta, kuivauksesta, pelletöinnistä sekä jäähdytyksestä. Jäähdytyksen jälkeen käsittelyyn voi kuulua vielä pakkaaminen. Puubiomassan kuivaus ja pelletöinti tuottaa tiheää ja puhtaasti palavaa polttoainetta, joka on helpompi kuljettaa. Tähän vaiheeseen liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä on mahdollista vähentää merkittävästi käyttämällä uusiutuvaa energiaa hiilen, öljyn tai maakaasun tapaisten fossiilisten polttoaineiden sijasta tehtaan sähkön- ja lämmöntuotannossa. Esimerkiksi polttamalla laitoksella vähempiarvoista kiinteää biomassaa (kuten kuorta) voidaan tuottaa kuivauksen ja pelletöinnin tarvitsemaa lämpöä ja sähköä. Tässä skenaariossa riippuvuus fossiilisesta polttoaineesta vähenee huomattavasti, mikä parantaa kasvihuonekaasupäästöjen kokonaistasetta.
4. Vaiheessa IV, puupelletit toimitetaan loppukäyttäjälle joko irtotavarana tai säkeissä (pienet ja isot säkit). Puupellettien lisäksi puubiomassaa kaupataan ja kuljetetaan tyypillisesti myös puuhakkeena (ja joissakin EU-maissa vähäisessä määrin briketteinä). Tässä vaiheessa energiakustannukset ja siten myös kasvihuonekaasupäästöt ovat suhteessa tehtaiden ja loppukäyttäjien

väliseen etäisyyteen. Maakuljetuksissa käytetään peräkärriä, junia ja rekkoja. Pienet alukset kuten jokiproomit tai rannikkoalukset ovat käytössä kanaaleissa ja lyhyillä merikuljetuksilla (esim. Itämerellä), kun taas valtamerikuljetuksissa käytetään kuivalastialuksia mannertenvälisessä tuonnissa. Pelletit on kuljetettava rekoilla tai junilla pellettitehtailta satamaan tai loppukäyttäjälle kuten voimalaitokselle, ja lastattava alukseen valtamerikuljetusta varten.

5. Vaihe V edustaa sähkön ja lämmön tuotantoa puupelleteillä voimalaitoksien seospoltossa, kattiloissa, uuneissa ja tulisijoissa. Osa primäärienergiasta menetetään hukkalämpönä prosessin tehottomuuden takia. Poltossa syntyvät puutuhkat voidaan kierrättää lannoitteena metsiin ja energiakasviviljelmille ravinteiden täydentämiseksi – ainakin jos tuhka ei sisällä epäpuhtauksia ja metsä on riittävän lähellä. Tämä voi vähentää lannoitteiden tuotannon päästöjä ja energiankulutusta vaiheessa I.

Mielekäs kasviuonekaasupäästöjen vertailu voidaan tehdä vertaamalla fossiiliseen sähköntuotantoon. Bioenergiajärjestelmien kasviuonekaasutase vaihteli raaka-aineen, sijainnin (kuljetuksen) sekä lämmön ja/tai sähkön tuotannossa käytetyn konversioteknologian mukaan. Myös hiilivarannoissa on muutoksia maankäytön muutoksista johtuen jos energiakasveja viljellään olemassa olevan kasvillisuuden sijaan. Päästö- ja energiataseiden käsitteitä käyttäen energiavuon voidaan laskea ja saada hyödyllisiä mittareita bioenergian kestävän kehityksen mukaisuuden arvioimiseksi. Sellaiset mittarit kuten kasviuonekaasupäästöt per kWh tuotettua sähköä antavat tietoa siitä, kuinka paljon bioenergialla saavutetaan kasviuonekaasusäästöjä verrattuna fossiilisten polttoaineiden energiaskenaarioon. Energiasyöte on rinnakkainen tai suhteessa kasviuonekaasupäästöjen säästöihin, erityisesti kun käytetään fossiilisia polttoaineita energian toimittamiseksi järjestelmään. Energiasyöte kuten sähkö, lämpö tai ajoneuvojen polttoaine on vähennettävä tuotetusta sähköstä. Samalla tavoin näiden syötteiden kasviuonekaasupäästöt on tarpeen lisätä päästötaseeseen. Kasviuonekaasusäästöjen edistämiseksi fossiilisten polttoaineiden käyttö tulisi minimoida koko prosessissa. Esimerkiksi maakaasun tai öljyn käyttöä sahanpurun kuivaamisessa tulisi välttää – kuoren käyttö on parempi vaihtoehto. Sen lisäksi parantamalla sähkön ja lämmön tuotannon tehokkuutta pellettejä käyttäen voidaan merkittävästi parantaa kasviuonekaasusäästöjä. Jos nettoenergiantuotanto kasvaa, myös kasviuonekaasusäästö paranee, koska se lasketaan tuotettua sähköyksikköä (kWh) kohti. Tällä hetkellä ei ole olemassa yhtä / laajasti hyväksyttyä elinkaarianalyysin menetelmää kiinteiden biomassojen kasviuonekaasupäästöjen laskemiseksi. On huomattava, että menetelmän ja reunaehtojen vallinnoilla on merkittävä vaikutus mitattuun kasviuonekaasutaseeseen. Taulukossa 1 esitetään kolme esimerkkiä päästötaseselvityksistä.

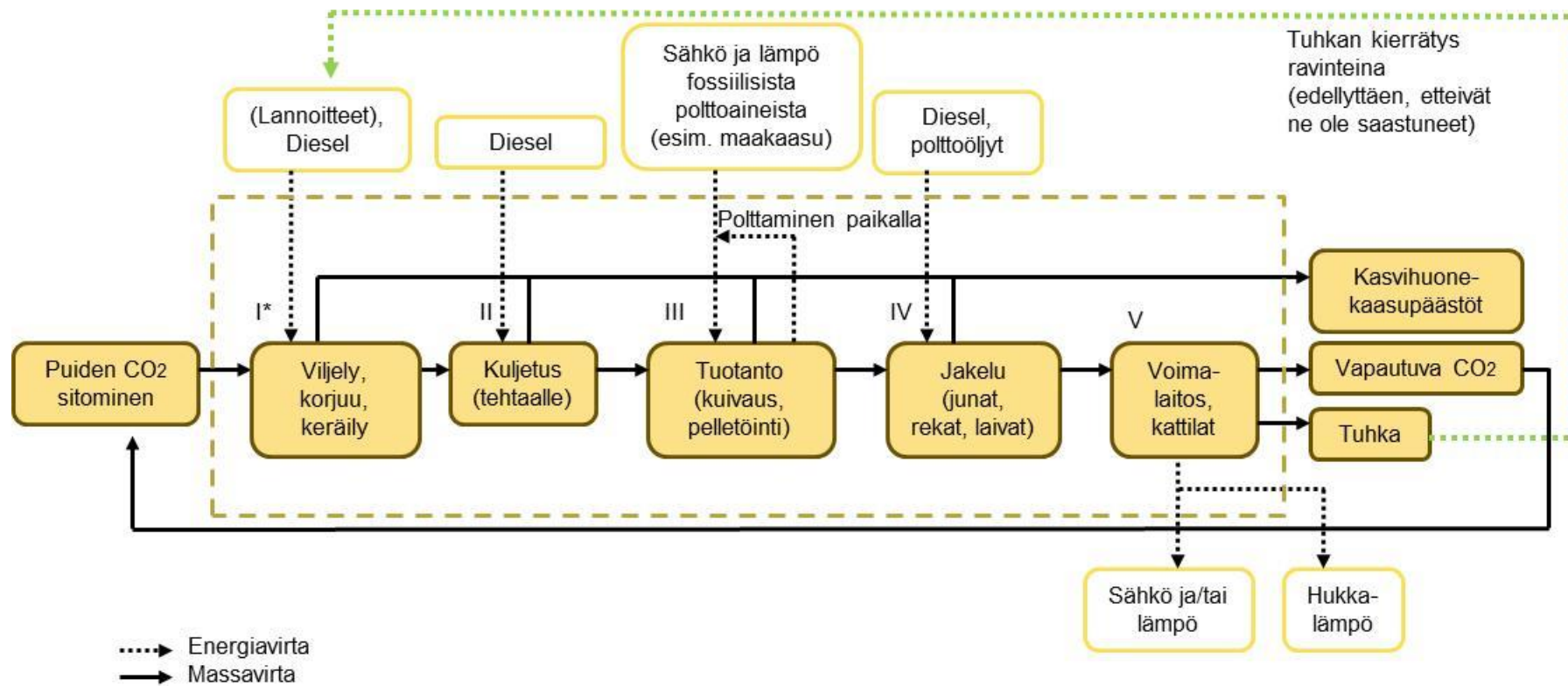
Taulukko 1: Primäärienergiasyöte ja kasvihuonekaasujen päästötase kolmessa puupellettien tapaustutkimuksessa (laskenta perustuu kuiva-aineeseen) (Lähde: Sikkema et al., 2010)

Huom: Alempi lämpöarvo (LHV) eli tehollinen lämpöarvo (Q) olettaa, että palamistuotteet sisältävät vesihöyryä ja ettei vesihöyryn sisältämää lämpöä oteta talteen.

Sijainti	Ruotsi (teollisuus)		Italia (kotitalous)		Hollanti (teollisuus)	
Alkuperä	Sahat, Eurooppa		Sahat, Eurooppa		Sahat, Pohjois-Amerikka	
	Primääri- energiasyöte ($J_{LHV} / J_{PelletLHV}$)	Kasvihuone- kaasupäästöt (kg CO ₂ ekv. / GJ _{PelletLHV})	Primääri- energiasyöte ($J_{LHV} / J_{PelletLHV}$)	Kasvihuone- kaasupäästöt (kg CO ₂ ekv. / GJ _{PelletLHV})	Primääri- energiasyöte ($J_{LHV} / J_{PelletLHV}$)	Kasvihuone- kaasupäästöt (kg CO ₂ ekv. / GJ _{PelletLHV})
Vaihe I	-	-	-	-	-	-
Vaihe II	0,01	0,60	0,03	1,60	0,02	1,32
Vaihe III	0,20 – 0,23	0,30 – 0,41	0,09 – 0,36	4,41 – 6,14	0,28 – 0,32	3,44 – 12,41
Vaihe IV	0,36	0,21	0,23	4,65	0,07	5,63
Vaihe V	1,09*	0	1,17*	0	2,49**	0
Vaihe V (Fossiili- syötteellä)	1,42*	0,09 1 J lämpöä kohti	1,30*	0,08 1 J lämpöä kohti	..46**	0,30 1 J sähköä kohti

* 1 GJ lämpöenergian tuottamiseksi käytetty primäärienergian määrä

** 1 GJ sähkön tuottamiseksi käytetty primäärienergian määrä



Kuva 2: Tyypillisen pellettiketjun ja biosähkön tuotannon päästö- ja energiavirrat (* vain energiakasveille)

P/S: Energia- ja massataseet eivät ole täydellisiä (aurion energiasyöte ei mukana)

Pienten tuottajien tapauksessa, erityisesti puuhakkeen osalta, energia- ja päästötaseiden laskentaan on käytettävissä useita hyödyllisiä parametreja, kun mukana on vain maakuljetukset (karkea arvio on annettu suluissa):

1. Junakuljetuksen energiankulutus (250 kJ/tonni/km ja siten 20 g CO₂/tonni/km)
2. Raskaat rekat (2,500 kJ/tonni/km ja siten 150 g CO₂/tonni/km)
3. Puuhakkeen kuivaus 50 %:n kosteudesta 20 %:iin (0,18 GJ/tonni ja siten 30 kg CO₂/tonni (Hiilisähkö))
4. Tehollinen lämpöarvo saapumistilassa (Q) = 12,4 MJ/kg (puuhakkeelle, rankapuulle, kosteuspitoisuus = 30 %); Tehollinen lämpöarvo (kuiva-aineessa) = 18,8 MJ/kg

On huomattava, että nämä ovat karkeita arvioita ja ainoastaan koulutustarkoitukseen. On myös muistettava, että merkittävä määrä energiaa menetetään sähköntuotannossa. Sähkö on ”arvokkaampaa” (korkeampilaatuista) energiaa kuin lämpöenergia.

Esimerkki tapaustutkimuksesta: Puuhakkeen toimitusketju Suomessa

Euroopan Metsäinstituutin (European Forest Institute, EFI) ToSIA-ohjelmassa tekemät kaksi suomalaista tapaustutkimusta ovat kiinnostavia esimerkkejä (Pekkanen, 2011). Ne toteutettiin Pohjois-Karjalassa, missä puu on tärkeä energialähde. Taulukossa 2 esitetään kaksi puuhakkeella tuotetun bioenergian eri kokoluokan toimitusketjua Suomessa.

Taulukko 2: Kaksi puuhakkeella tuotetun bioenergian toimitusketjua Suomessa

Tapaus Tuupovaara, Suomi	Tapaus Outokumpu, Suomi
<ul style="list-style-type: none"> • Pieni kaukolämpölaitos Tuupovaaran kylässä • Kaksi erillistä kattilaa 0.5 MW_{th} ja 0.6 MW_{th} • Käyttää polttoaineena pääasiassa metsähaketta • Osuuskunta vastaa polttoaineen hankinnasta ja kaukolämpölaitoksen toiminnasta • Vuotuinen lämmöntuotanto n. 3 300 MWh (11 880 GJ) • Polttoaineen hankinnassa osuuskunta tekee sopimuksia paikallisten metsänomistajien kanssa 	<ul style="list-style-type: none"> • Keskikokoinen kaukolämpölaitos, 10 MW_{th} ja 7 MW_{th} kattilat kiinteille polttoaineille • Toiminta lähes kokonaan automatisoitu • Pääpolttoaineet: metsähake ja sahausken sivutuotteet • Toimittaa lämpöä yli 200 asiakkaalle alueella • Energian myynti 2008: 53 000 MWh (190 800 GJ)
<ul style="list-style-type: none"> • Manuaalinen kokopuun korjuu nuorilta leimikoilta moottorisahalla • Kokopuiden juonto tien varteen • Tienvarsihaketus (haketusyrittäjä) • Metsähakkeen kuljetus kaukolämpölaitokselle • Metsähakkeen varastointi • Lämmön tuotanto ja jakelu 	<ul style="list-style-type: none"> • Mekaaninen kokopuun korjuu nuorilta leimikoilta (pieni harvesteri) • Hakkuutähteiden korjuu päätehakkuilta • Kokopuiden ja hakkuutähteiden tienvarsihaketus (rumpuhakkuri) • Metsähakkeen kaukokuljetus (hakerekat) • Metsähakkeen varastointi • Lämmön tuotanto ja jakelu

Kahden tapaustutkimuksen tavoitteina on analysoida lisääntyneitä metsien käyttöä bioenergian tuotannossa tulevaisuudessa sekä seuloa metsähakkeen lisääntyvään käyttöön liittyviä alueellisia kestävän kehityksen kysymyksiä. Keskitetyn ja hajautetun lämmöntuotannon vertailuja tehtiin erikokoisille lämpölaitoksille kehityksen kokonaiskestävyyden määrittämiseksi. Tätä tutkimusta tehdään sen määrittämiseksi, onko bioenergian tuotanto ja metsien käyttö mahdollista toteuttaa kestävän kehityksen mukaisesti aiheuttamatta haittaa ilmastomuutokselle tai alueen toimeentulolle. Kuvassa 3 on graafinen

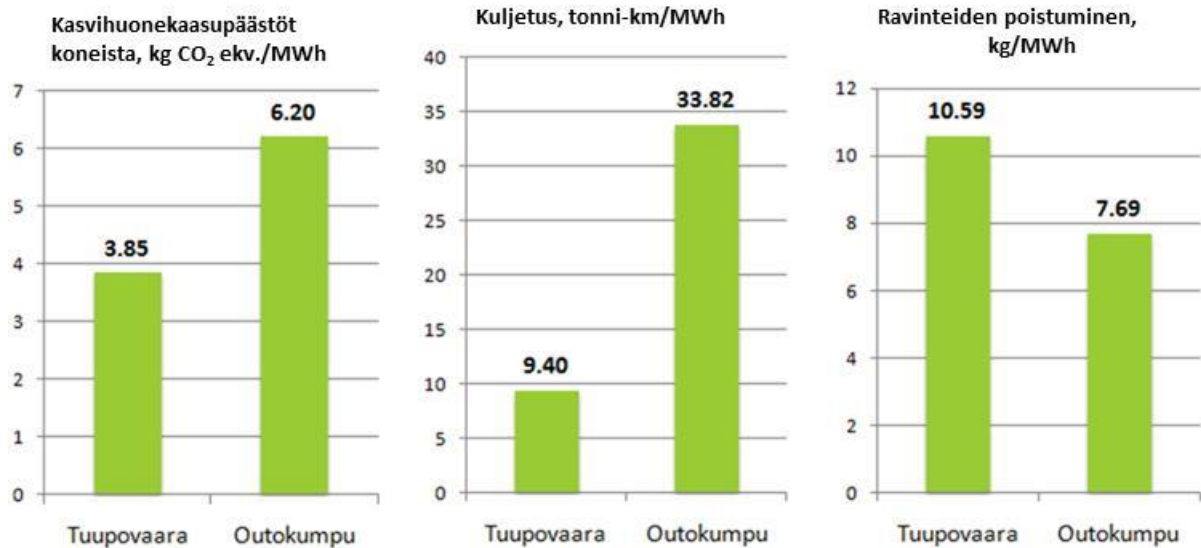
esitys metsähakkeen toimitusketjusta. Taulukossa 3 esitetään näissä tapaustutkimuksissa käytettyjä kestävän kehityksen indikaattoreita. Kuva 4, Kuva 5 ja Kuva 6 kuvaavat näiden kahden tapaustutkimuksen ympäristönsuojelulliset, taloudelliset ja sosiaaliset indikaattorit. Osoittautui, että pienen kokoluokan kaukolämpölaitoksella (Tuupovaara) oli paremmat kasvihuonekaasusäästöt verrattuna keskitettyyn kaukolämpölaitokseen (Outokumpu). Tämä ero selittyy pääasiassa biomassan kuljetuksilla. Toisaalta Tuupovaaran tapauksessa luotiin enemmän työpaikkoja (0,87 henkilöä/GWh) Outokumpuun (0,57 henkilöä/GWh) verrattuna. Kuitenkin Outokummun tuotantokustannukset ovat ilman tukia laskettuna vain noin 3/5 Tuupovaaran kustannuksista, 2/3 jos tuet otetaan huomioon.



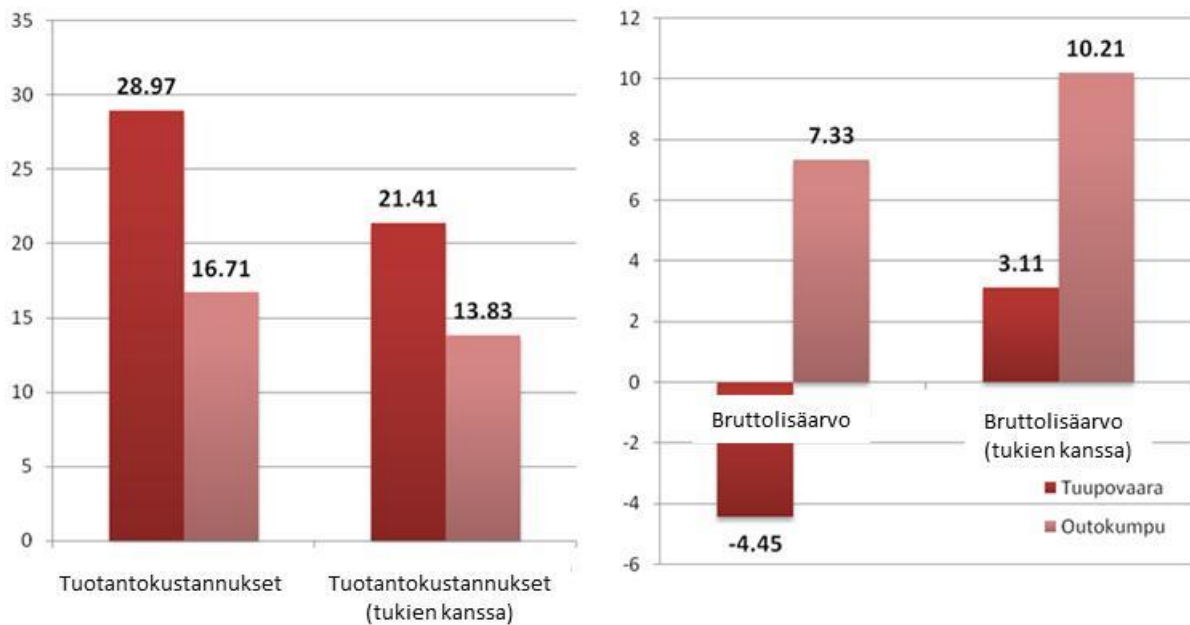
Kuva 3: Esimerkki puuhakkeen tuotantoketjusta Suomessa (Lähde: Pekkanen, 2011)

Taulukko 3: ToSIA:n käyttämät kestävän kehityksen indikaattorit

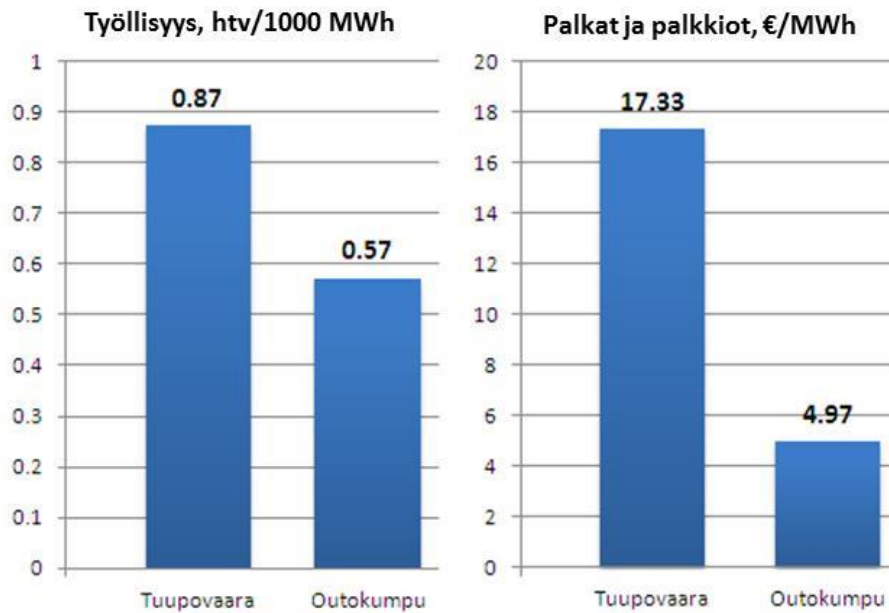
Ympäristönsuojelulliset	Sosiaaliset	Taloudelliset
<ul style="list-style-type: none"> Energian tuotanto ja käyttö Kasvihuonekaasupäästöt & hiilivarastot Kuljetusetäisyys ja lastaus Metsän monimuotoisuus Metsävarat Vesien ja ilman saastuminen Jätteiden syntyminen Metsätuhot Maaperän tila Kuljetus Veden käyttö 	<ul style="list-style-type: none"> Työllisyys Palkat Työturvallisuus ja -terveys Koulutus ja valmennus Innovaatiot Kuluttajien käyttäytyminen & asenne Yrityksen sosiaalinen vastuu Julkisten metsäpalvelujen määräykset Palkat Työllisyyden laatu 	<ul style="list-style-type: none"> Bruttolisäarvo Tuotanto-kustannukset Resurssien käyttö Kokonaistuotanto Työvoiman tuottavuus Investoinnit tutkimukseen & kehitykseen Kauppatase Yritysrakenne



Kuva 4: Esimerkkejä kahden puuhakkeen toimitusketjun ympäristösuojellisuudesta Suomessa (Lähde: Pekkanen, 2011), Huom: 1 MWh on 3 600 MJ tai 3.6 GJ



Kuva 5: Esimerkkejä kahden puuhakkeen toimitusketjun taloudellisista indikaattoreista Suomessa. Vasemmalla: tuotantokustannus, €/MWh. Oikealla: bruttolisäarvo, €/MWh (Lähde: Pekkanen, 2011), Huom 1 MWh on 3 600 MJ tai 3.6 GJ



Kuva 6: Esimerkkejä kahden puuhakkeen toimitusketjun sosiaalisista indikaattoreista Suomessa – (a) työllisyys, htv/1000 MWh, ja (b) palkat, €/MWh (Lähde: Pekkanen, 2011), Huom 1 MWh on 3 600 MJ tai 3.6 GJ

Lähteet ja lisälukemista

1. Euroopan Komissio (2010) Komission kertomus neuvostolle ja Euroopan parlamentille kestävyteen liittyvistä vaatimuksista kiinteiden ja kaasumaisten biomassalähteiden käytössä sähköntuotannossa, lämmityksessä ja jäähdytyksessä.
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, ss. 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, ss.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), ss. 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, helmikuu 2011.

3. Yleiskatsaus EU-maissa meneillään olevaan kestävän kehityksen sertifiointia koskevaan lainsäädäntötyöhön

Kiinteän biomassan kestävän kehityksen mukaisuuden sertifiointi takaa, että tuotteet säilyttävät tietyn ”kestävän kehityksen tason” etukäteen määriteltyjen periaatteiden ja kriteerien mukaisesti. Se on samanlainen kuin laadunvarmistus. Kolmannen osapuolen tekemän kestävän kehityksen sertifiointia ohjaa kehysdokumentti, joka esittää viralliset kestävän kehityksen mittarit. Näiden mittareiden suunnittelu on perustunut luvussa 1 käsiteltyihin kestävän kehityksen näkökohtiin, ja tavallisesti kaikki osapuolet hyväksyvät ne. Tällä hetkellä kasvihuonekaasupäästöt ja energiatase ovat kaksi pääperiaatetta, joita käytetään arvioitaessa kiinteän biomassan tehokkuutta useimmissa olemassa olevissa järjestelmissä.

Sertifioinnin päätavoite on varmistaa ja laajentaa kiinteiden biopolttoaineiden kestävän kehityksen mukaista tuotantoa. Se tarjoaa eri osapuolille mekanismin, jolla he voivat osoittaa sitoutumisensa kestäväan kehitykseen. Kestävän kehityksen sertifiointin avulla kuluttajat pystyvät arvioimaan ja tunnistamaan kestävän kehityksen mukaiset kiinteät biopolttoaineet. On myös tärkeää vakuuttaa päättäjät toteuttamaan bioenergiateollisuutta tukevia toimenpiteitä, erityisesti taloudellisen tuen muodossa. Tästä seuraa, että sertifiointi parantaa kiinteiden biopolttoaineiden kilpailukykyä ja kannattavuutta, sekä luo ympäristönsuojellisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävän kehityksen mukaisia vakaita ja terveitä toimitus- ja tuotantoketjuja.

Koska biomassan käyttöä energiantuotannossa on voimakkaasti edistetty kautta Euroopan, on tärkeää varmistaa että bioenergia tuotetaan kestävän kehityksen mukaisella tavalla. Nykyinen (maa- ja metsätalouteen liittyvä) lainsäädäntö tarjoaa tiettyjä vakuuksia biomassan kestävän kehityksen mukaisesta tuotannosta EU:n alueella, mutta EU:n ulkopuolisista maista tällaiset puitteet saattavat puuttua. Asianmukaisten standardien ja sertifiointijärjestelmien kehittäminen on tärkeää sen varmistamiseksi, että tuontibiomassa on tuotettu kestävän kehityksen mukaisella tavalla. Kuitenkin vain harvat maat ovat ryhtyneet kehittämään pakollisia biomassan sertifiointijärjestelmiä ja säännöksiä, jotka kattavat koko toimitusketjun. Rakentaakseen yhteisymmärrystä jäsenmaidensa kesken, Euroopan komissio harkitsee kiinteän biomassan kestävän kehityksen kriteerien arviointia ja toteutusta. Jäsenmaista merkittäviä edelläkävijöitä ovat Belgia ja Iso-Britannia. Kummassakin maassa on saatettu voimaan säädöksiä, jotka kattavat kokonaisvaltaisesti koko biomassaketjun. Hollanti, Italia ja Espanja ovat myös tehneet joitakin aloitteita, mutta ovat vielä lapsenkengissään. Tähän mennessä useimmat kiinteän biomassan sertifiointit perustuvat vapaaehtoisuuteen, mitä käsitellään lisää luvussa 4.

Marraskuuhun 2011 mennessä ei EU-tasolla ole vielä velvoittavia sertifiointivaatimuksia. Kiinteän biomassan sertifiointijärjestelmiin liittyvän lainsäädännön edelläkävijöitä ovat Belgia ja Iso-Britannia, mutta näissä järjestelmissä käytettävät kestävän kehityksen kriteerit eivät ole yhteneväisiä. Jotkut maat ovat myös esittäneet aloitteita muun lainsäädännön kehittämisestä. Vuoden 2012 loppuun mennessä EU päättää, ryhtyykö se säätämään lakeja kiinteiden biomassojen sertifiointijärjestelmistä ja/tai yhtenäistämään niitä. Tällä hetkellä suuret voimalaitokset käyttävät erilaisia vapaaehtoisia kiinteiden biopolttoaineiden sertifiointijärjestelmiä. Ne etsivät mahdollisuuksia yhtenäistää puupellettien kestävän kehityksen kriteereitä Teollisuuspuupellettiostajien (Industrial Wood Pellets Buyers, IWPB) aloitteiden kautta. On huomattava, että tämä sisältö perustuu tilanteeseen marraskuussa 2011 ja voi muuttua EU:n päätöksistä riippuen (säädetäänkö lailla ja/tai yhtenäistetäänkö kiinteiden biomassojen sertifiointijärjestelmiä) vuoden 2012 lopussa.

3.1. Euroopan komissio

Tätä kirjoitettaessa (marraskuussa 2011) EU-tasolla ei ole sitovia kestävän kehityksen kriteereitä kiinteille biomassoille. Julkaisussaan helmikuussa 2010 [1] komissio ilmoitti, ettei

se toistaiseksi ottaisi käyttöön velvoittavia kiinteän biomassan kestävän kehityksen kriteereitä, mutta tämä päätös otetaan uudestaan tarkasteluun vuoden 2012 lopussa. Sillä välin komissio suosittelee, että mikäli jäsenmaat harkitsevat kansallisten sitovien kestävän kehityksen kriteerien käyttöönottoa kiinteille biomassoille, tulisi käyttää samoja kriteereitä kuin biopolttonesteille. Uusiutuvan energian direktiiveissä (Renewable Energy Directives, RED) kuvatut EU:n kestävän kehityksen kriteerit biopolttonesteille sulkevat pois nestemäisten biopolttoaineiden tuotannon maa-alueilla joilla on korkea hiilivaranto tai korkeat monimuotoisuusarvot. Lisäksi edellytetään vähintään 35 %:n (50 – 60 % vuodesta 2017/18) kasvihuonekaasusäästöjä fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Nämä kriteerit on täytettävä, jotta biopolttoaineen käyttö voidaan laskea mukaan uusiutuvan energian tavoitteisiin ja velvoitteisiin ja jotta se voi saada taloudellista tukea. Komission tämän hetkinen työ pitää sisällään ulkopuolisilla teetettäviä benchmarking-selvityksiä biomassan kestävän kehityksen kriteereistä energiakäytössä, sekä arvioita kansallisten ja EU:n lähestymistapojen vaikutuksista biomassan kustannuksiin ja saatavuuteen. Komissio sai myös noin 160 osallistumista julkiseen konsultaatioon kevään 2011 loppuun mennessä. Näistä johdetut avainsanomamat ovat:

1. Biomassan tuonti lisääntyy ja tuo esiin uusia kestävän kehityksen kysymyksiä.
2. Kansallinen lähestymistapa (jota on noudatettu tähän asti) voi olla ongelmallinen sisämarkkinoiden kannalta.
3. Yleinen viesti on johdonmukaisuuden/yhtenäisyyden tarve eri biomassaa käyttävien sektorien kesken (esim. liikenne ja sähkö). Jotkut sidosryhmät kaipasivat kestävän kehityksen vaatimuksia metsänhoitoon;
4. Sidosryhmillä oli eriäviä näkemyksiä EU:n mahdollisten kestävän kehityksen kriteerien laajuudesta:
 - a. Kriteerien tulisi koskea kaikkia energiantuottajia, koosta riippumatta (pääasiassa kansalaisjärjestöjen ja biopolttonesteteollisuuden kanta)
 - b. Pienet ja suuret bioenergian tuottajat halusivat erivapauden pienille bioenergian tuottajille (1 MW)
 - c. Sitovat kriteerit ainoastaan suurille energiantuottajille, teho yli 20 MW

Lähteet ja lisälukemista

1. Euroopan Komissio (2010) Komission kertomus neuvostolle ja Euroopan parlamentille kestävyteen liittyvistä vaatimuksista kiinteiden ja kaasumaisten biomassalähteiden käytössä sähköntuotannossa, lämmityksessä ja jäähdytyksessä. Saatavilla: <http://ec.europa.eu>
2. Volpi G (kesäkuu 2011). EU policy framework for biomass and biogas. Workshop on voluntary vs. mandatory sustainability criteria for solid biofuels, Berliini, Saksa. www.solidstandards.eu

3.2. Belgia

Belgian sertifiointijärjestelmät on toteutettu alueellisella tasolla. Brysselissä, Flanderissa ja Walloniassa on erilaiset lähestymistavat kiinteän biomassan sertifiointiin. Flanderin järjestelmä, Flemish Green Power Certificates (FL-GSC), perustuu energiataseeseen. Kuljetuksen, biomassan käsittelyn ja laitoksen oman sähkönkäytön energiasyöte on vähennettävä bruttoenergiatuotannosta vihreiden sertifikaattien kohdentamiseksi. Toisaalta Wallonian ja Brysselin järjestelmät (Walloon Green certificate granting system, Wall-CV ja Brussels Green certificate granting system, Bru-CV) ovat keskenään yhteneväiset. Ne perustuvat koko ketjun vältettyihin kasvihuonekaasupäästöihin. Sähköntuotannossa

vertailukohteena on höyry- ja kaasuturbiinikombilaitos, jonka hyötysuhde on 55 %, lämmöntuotannossa kaasukattila 90 %:n hyötysuhteella.

Lähteet ja lisälukemista

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. Saatavilla: www.laborelec.com, Viimeisin käynti 29.8.2011.

3.3. Iso-Britannia

Iso-Britannian uusiutuvan energian lainsäädäntö, the Renewables Obligation (Amend.) Order 2010 (RO), perustuu periaatteessa koko ketjun kasvihuonekaasujen kokonaissästöjen raportointiin raaka-aineen alkulähteeltä alkaen Uusiutuvan Energian Direktiivin (Renewable Energy Directive, RED) mukaisesti. Vastaava lainsäädäntö on luonnosvaiheessa myös lämmöntuotannolle (Renewable Heat Incentive, RHI). Toisaalta Skotlannin biolämpöhanke (Scottish Biomass Heat Scheme, SBHS) käyttää CO₂-tasetta päästöjen arvioinnissa.

Lähteet ja lisälukemista

1. Department of Energy and Climate Change (UK) (2011) Renewable Energy Policies. www.decc.gov.uk Viimeisin käynti 29.8.2011.
2. The Scottish Government. Scottish Biomass Heat Scheme. Saatavilla: www.scotland.gov.uk Viimeisin käynti 29.8.2011.

3.4. Hollanti

Hollanti on kehittänyt normin kestävän kehityksen mukaiselle biomassalle (NTA 8080), mutta sitä ei ole (vielä) käytetty missään lainsäädännössä. Cramerin komitea ehdotti kuutta periaatetta: (1) kasvihuonekaasupäästöt, (2) kilpailu ruuan, paikallisen energiantuotannon, lääkkeiden ja rakennusmateriaalien kassa, (3) monimuotoisuus, (4) ympäristö, (5) hyvinvointi ja (6) sosiaalinen hyvinvointi (sosiaaliset, ihmis- ja omistusoikeudet). Hollantiin on odotettavissa ainoastaan sellaisia lakeja, jotka toteuttavat nämä kuusi periaatetta.

Lähteet ja lisälukemista

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), s. 4051-4066.
2. NL Energy and Climate change (2011) Bioenergy Status Document 2010.

4. Yleiskatsaus olemassa oleviin kestävän kehityksen sertifiointijärjestelmiin

Kansallisten hallitusten ja Euroopan komission lakien ja asetusten ohella sähköntoimittajat ovat erilaisin toimenpitein ottaneet askeleita kohti kaupallisen biomassan sertifiointia. Vastauksena kestävän kehityksen näkökohtiin sähköntoimittajat ovat käynnistäneet aloitteita kestävän kehityksen kriteerien vapaaehtoisen sertifiointijärjestelmän kehittämiseksi. Olemassa olevia järjestelmiä, erityisesti Kestävän metsänhoidon järjestelmiä (Sustainable Forest Management systems, SFMs), kuten Metsänhoitoneuvoston (Forest Stewardship Council, FSC) metsäsertifiointia ja Metsäsertifiointin kannatusohjelmaa (Programme for the Endorsement of Forest Certification, PEFC) on käytetty pohjana kehitettäessä kattavampaa sertifiointijärjestelmää. Sekä FSC:tä että PEFC:tä kutsutaan meta-standardeiksi. Ne tarjoavat metsänhoidon ohjeet ja perusteellisen arvioinnin ja siten varmistavat, ettei FSC- tai PEFC-sertifioidun puubiomassan tuonti riko kestävän kehityksen periaatteita (kriteereitä päivitetään jatkuvasti).

Tällä hetkellä markkinoilla on muutamia Euroopassa kehitettyjä sertifiointijärjestelmiä. Näiden joukossa Green Gold Label (GGL) ja Electrabel Label ovat kaksi keskeistä sertifiointijärjestelmää. Kuitenkaan mitään näistä järjestelmistä ei ole täysin yhtenäistetty Euroopan tasolla. Yhtenäistä ja yhteistä lähestymistapaa toivotaan, mutta se voidaan toteuttaa vasta kun EU on päättänyt arvioida uudelleen kantansa vuoden 2012 lopussa. On huomattava, että tämä teksti perustuu marraskuun 2011 tilanteeseen, ja siihen voi tulla muutoksia riippuen EU:n päätöksistä (säädetäänkö lailla ja/tai yhtenäistetäänkö biomassan sertifiointijärjestelmiä) vuoden 2012 lopussa.

Mainittakoon, että jokaisen sertifiointijärjestelmän on toteutettava niin kutsuttu hallintaketjujärjestelmä (chain-of-custody, CoC). CoC-järjestelmää käytetään jäljitettäessä tietoa tuotteiden (puupellettien) toimitusketjun kustakin vaiheesta alkutuotannosta viljelmällä tai tähteiden korjuusta loppukäyttäjälle asti. Se mahdollistaa tiedon jäljitettävyyden läpi toimitusketjun ja takaa ostajille puun alkuperän. Se sisältää kaikki käsittelyn, jalostuksen, muokkauksen, valmistuksen, kaupan ja jakelun vaiheet, joissa siirtyminen seuraavaan toimitusketjun vaiheeseen sisältää muutoksen laillisessa ja/tai fyysisessä hallinnassa, ja soveltuu kaikenlaisiin sertifiointijärjestelmiin (ei pelkästään kestävän kehityksen sertifiointiin). Kaikkein tiukimmassa muodossaan, jäljitä ja seuraa (track and trace), massavirtoja seurataan fyysisesti läpi koko ketjun, eikä sekoittamista muiden hyödykkeiden kanssa sallita. Myös massatasejärjestelmä (mass balance) seuraa tuotteita fyysisesti, mutta se sallii esim. sertifioitujen pellettien sekoittamisen ei-sertifioitujen kanssa, kunhan täsmälliset prosenttiosuudet tiedetään. Lopuksi, kirjaa ja vakuuta (book and claim) -järjestelmässä tuotantolaitokselle osoitetaan sertifikaatteja, joilla voidaan käydä kauppaa erillään fyysisestä hyödykkeestä. Lisätietoa näistä järjestelmistä löytyy osoitteista:

1. SGS. 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 selvitykset, ks. www.eubionet.net
4. Suomen PEFC:n perustuva metsäsertifiointijärjestelmä www.pefc.fi

4.1. Yleiskatsaus Kestävän metsänhoidon järjestelmiin

4.1.1. Metsänhoitoneuvosto (FSC)

FSC on riippumaton, ei-valtiollinen, voittoa tuottamaton organisaatio, joka on perustettu 1993 edistämään maailman metsien vastuullista hoitoa. Se on kansainvälinen järjestö, jonka jäsenistö on monipuolinen joukko ympäristö- ja sosiaalisten ryhmittymien sekä puukaupan ja metsänhoidon ammattilaisten edustajia, alkuperäiskansojen järjestöjä, vastuullisia yrityksiä, yhteisöjen metsäryhmittymiä sekä metsätuotteiden sertifiointijärjestöjä kaikkialta maailmasta. FSC työskentelee kansallisten aloitteiden parissa edistääkseen FSC:tä näissä maissa ja tukeakseen kansallisten tai alueellisten standardien kehittämistä.

Monien sidosryhmien organisaationa FSC soveltaa jäsenyysääntöään kehittääkseen metsänhoidon ja hallintaketjun standardeja, jakeakseen tuotemerkkivahvistuksia ja tuottaakseen akkreditointipalveluja sitoutuneiden yritysten, organisaatioiden ja yhteisöjen maailmanlaajuiselle verkostolle. FSC:llä on kymmenen periaatetta:

FSC:ssa on 10 periaatetta:

- Periaate 1: Lakien ja FSC:n periaatteiden noudattaminen
- Periaate 2: Hallinta- ja käyttöoikeudet ja -velvollisuudet
- Periaate 3: Alkuperäiskansojen oikeudet
- Periaate 4: Yhteiskuntasuhteet ja työntekijöiden oikeudet
- Periaate 5: Metsistä saatava hyöty
- Periaate 6: Ympäristövaikutukset
- Periaate 7: Hoitosuunnitelma
- Periaate 8: Seuranta ja arviointi
- Periaate 9: Korkean suojeluarvon metsien säilyttäminen
- Periaate 10: Istutukset

Lisätietoa FSC:stä on saatavilla osoitteessa www.fsc.org.

4.1.2. Metsäsertifioinnin kannatusohjelma (PEFC)

PEFC työskentelee kautta koko metsätoimitusketjun, tarjoten sertifiointijärjestelmän johon kuuluu hyvien metsäkäytäntöjen kriteeristö sekä ekologiset, sosiaaliset ja eettiset standardit. PEFC on sateenvarjo-organisaatio, joka toimii tukemalla kansallisia metsäsertifiointijärjestelmiä, jotka on räätälöity paikallisten prioriteettien ja olosuhteiden mukaan. Suomessa käytetään pääsääntöisesti PEFC perustuvaa sertifiointijärjestelmää (www.pefc.fi, luku 4.1.5). Suomen järjestelmässä on myös kriteerit puuenergialle kohdassa 5 Energiapuu on korjattava kestävän kehityksen mukaisesti. Jokainen kansallinen sertifiointijärjestelmä, joka tavoittelee PEFC-kannatusta tai uudelleen kannatusta, käy läpi arviointiprosessin, mukaan lukien riippumattoman arvioinnin ja julkisen konsultaation. Kestävän kehityksen mukaisen metsänhoidon PEFC-sertifikaatti osoittaa, että hoitokäytännöt noudattavat kestävän kehityksen mukaisen metsänhoidon parhaiden käytäntöjen vaatimuksia, kuten:

- Metsäekosysteemien monimuotoisuus säilytetään tai sitä lisätään
- Metsien tuottamien ekosysteemipalvelujen kirjo säilytetään
 - ne tarjoavat ruokaa, kuitua, biomassaa ja puuta
 - ne ovat veden kiertokulun avainosia, toimivat hiiltä sitovana ja varastoivana nieluina, sekä ehkäisevät maaperän eroosiota

- ne tarjoavat elinympäristöjä ja suojaa ihmisille ja luonnoneliöstölle, sekä
- ne tarjoavat hengellisiä ja virkistysellisiä hyötyjä
- Kemikaalit korvataan luonnonmukaisilla vaihtoehdoilla tai niiden käyttö minimoidaan
- Työntekijöiden oikeuksia ja hyvinvointia suojellaan
- Paikallista työllisyyttä edistetään
- Alkuperäiskansojen oikeuksia kunnioitetaan (Suomessa mm. saamelaiset)
- Toimenpiteet tehdään lakien mukaisesti ja parhaita käytäntöjä noudattaen

Lisätietoa PEFC:stä on saatavilla osoitteessa www.pefc.org ja Suomen järjestelmästä www.pefc.fi (luku 4.1.5).

4.1.3. Kestävän kehityksen metsäaloite (SFI)

Kestävän kehityksen metsäaloite (The Sustainable Forest Initiative, SFI) –ohjelma käynnistettiin vuonna 1994 yhtenä Yhdysvaltojen metsäsektorin panoksena YK:n Ympäristö- ja kehityskonferenssin 1992 laatimaan kestävä kehityksen visioon. Sen alkuperäiset periaatteet ja toteutusohjeet otettiin käyttöön 1995, ja se kehittyi ensimmäiseksi kansalliseksi SFI-standardiksi kolmansien osapuolien tekemien tarkastusten tuella vuonna 1998. SFI on riippumaton, voittoa tuottamaton organisaatio. Se on vastuussa kestävä kehityksen metsäsertifiointiohjelman ylläpitämisestä, valvonnasta ja parantamisesta. Tämä ohjelma on kansainvälisesti tunnustettu ja maailman laajin yksittäinen metsästandardi. SFI 2010-2014 -standardi perustuu periaatteisiin ja keinoihin, jotka edistävät kestävä kehityksen mukaista metsänhoitoa ja ottavat huomioon kaikki metsäarvot. Se sisältää ainutlaatuiset kuidun hankinnan vaatimukset vastuullisen metsänhoidon edistämiseksi kaikilla Pohjois-Amerikan metsämailla. SFI-ohjelman osallistujilla on oltava kirjallinen ohjelma seuraavien periaatteiden toteuttamiseksi ja saavuttamiseksi:

- kestävä kehityksen mukainen metsätalous
- metsien tuottavuus ja terveys
- vesivarojen suojelu
- biologisen monimuotoisuuden suojelu
- estetiikka ja virkistys
- erityiskohteiden suojelu
- vastuulliset kuidun hankintakäytännöt Pohjois-Amerikassa
- kiistanalaisten lähteiden välttäminen mukaan lukien laittomat hakkuut ulkomaisen kuidun hankinnassa
- lainmukaisuus
- tutkimus
- koulutus ja opetus
- julkinen osallistuminen
- läpinäkyvyys
- jatkuva parantaminen

Lisätietoa SFI:stä on saatavilla osoitteessa www.sfiprogram.org.

4.1.4. Kanadan standardijärjestön Kestävän metsänhoidon ohjelma

Kanadan standardijärjestö (the Canadian Standards Association, CSA) on voittoa tuottamaton jäsenyyteen perustuva järjestö, joka palvelee teollisuutta, hallitusta, kuluttajia ja muita intressiryhmiä Kanadassa ja globaaleilla markkinoilla. CSA työskenteli yhdessä erilaisten kestävästä metsänhoidosta kiinnostuneiden sidosryhmien kanssa kehittääkseen Kanadan kansallista standardia kestävälle metsänhoidolle (Sustainable forest management, SFM) CAN/CSA-Z809. Kuluttajia, ympäristöryhmiä, hallitusta, teollisuutta, alkuperäiskansoja, akatemiaa ja muita sidosryhmiä edustava vapaaehtoinen tekninen komitea perustettiin kehittämään standardia. CSA:n komiteat muodostetaan käyttäen ”tasapainoitettua matriisin” lähestymistapaa, joka tarkoittaa, että kukin komitea rakennetaan hyödyntäen jäsentensä yhdistettyjä vahvuuksia ja erikoisosaamisia – mikään yksittäinen ryhmä ei määrää CSA-standardien sisältöä. Tämä vapaaehtoinen standardi, joka kehitettiin avoimessa ja läpinäkyvässä, useiden sidosryhmien yhteisymmärrykseen perustuvassa prosessissa, sai Kanadan standardineuvoston kannatuksen Kanadan kansalliseksi standardiksi. CAN/CSA-Z809 SFM –standardi, joka kehitettiin kansainvälisesti tunnustetun ja hyväksytyyn standardien kehittämisprosessin mukaisesti, perustuu kansainvälisiin Helsingin ja Montréalin prosesseihin. Siihen sisältyy Kanadan metsäministerien neuvoston kehittämät Kanadan omat kansalliset SFM-kriteerit. Standardi yhdistää joustavan metsänhoidon ja metsäsertifiointin kolmen avainvaatimuksen kautta:

- tehokkuusvaatimukset
- julkisen osallistumisen vaatimukset
- järjestelmävaatimukset

Lisätietoa CSA:n SFM-ohjelmasta on saatavilla osoitteessa www.csasfmforests.ca.

4.1.5. Suomalainen metsäsertifiointijärjestelmä (FFCS)

Suomessa metsämaa kattaa 87 % maa-alasta (30,4 milj. ha), vain 9 % (2,8 milj. ha) on maatalouskäytössä, ja jäljelle jäävä 4 % sisältää asutuksen, kaupunkialueet ja kuljetusreitit. 95 % metsäpinta-alasta on sertifioitu suomalaisen metsäsertifiointijärjestelmällä (the Finnish Forestry Certification system, FFCS), joka perustuu PEFC-järjestelmään. Tämä järjestelmä on ollut Suomessa käytössä vuodesta 1999. Suomalaisten metsien käyttöä säätelevä lainsäädäntö juontuu 1700-luvun alusta. Metsien käyttö ja hyödyntäminen on kehittynyt asteittain metsästyksestä ja kalastuksesta sekä kaskenpoltosta kohti nykyistä metsien monikäyttöä. Pitkällä aikavälillä kestävä metsien käyttö on ollut Suomessa tavoitteena 1940-luvulta lähtien. Valtion viranomaiset, lainsäädäntö, kansalliset ja alueelliset metsäohjelmat sekä yksityisten metsänomistajien toiminta ja yhteistyö ovat kaikki tukeneet kestävä kehityksen mukaista metsätaloutta. Metsien käytön pitkästä historiasta johtuen Suomessa ei ole jäljellä juuri lainkaan koskemattomia metsiä. Koskemattomia metsiä on ainoastaan joillakin Lapin ja Itä-Suomen suoilla. Suomalaiset metsät uusiutuvat luonnollisilla, kotimaisilla puulajeilla, ja sekametsien kehittymistä edistetään metsänhoitotoimenpiteillä. Suomessa ei ole tehometsätalouden yksilajisia puuviljelmiä.

Kriteeri #5: Energiapuuta tulee korjata kestävä kehityksen mukaisesti. Poistettaessa latvusbiomassaa ja kantoja hakkuuleimikoilta käytettävien menetelmien on otettava huomioon leimikon puuntuottokyky ja monimuotoisuus sekä vesiensuojeluun liittyvät näkökohdat.

Energiapuun korjuu ei saa merkittävästi huonontaa Natura 2000 -verkostoon kuuluvien suojelualueiden luontoarvoja eikä vaarantaa Muinaismuistolaissa (295/1963) määriteltyjen muinaisjäänneksien suojelua.

Arvokkaiden elinympäristöjen sekä uhanalaisten lajien tunnettujen elinpiirien ominaispiirteiden säilyminen on turvattava energiapuuta korjattaessa.

Luonnontilaisia soita ei tule ottaa energiapuun kasvatukseen.

Energiapuuta korjaavalla organisaatiolla on oltava käytössään ohjeisto, jonka ovat laatineet alan toimijat ja tutkimuslaitokset. Ohjeiston on osoitettava kestävän kehityksen mukainen energiapuun korjuu päätehakkuu- ja harvennusleimikoilta. Ohjeiston (joka voi olla esim. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion vuonna 2006 julkaisema Energiapuun korjuuopas) on määriteltävä mm:

- korjuukohteiden valintakriteerit
- päätehakkuussa leimikolle jätettävän biomassan tavoiteltava minimimäärä
- tarvittavat vesiensuojelutoimenpiteet.

Energiapuun korjuu on tehty alueella kriteerien mukaisesti, kun

1. Edellämainittujen kriteerien (korjuukohteen valinta, päätehakkuussa leimikolle jätettävän biomassan minimimäärä ja vesiensuojelutoimenpiteet) suhteen erinomaiseksi tai hyväksi arvioitujen leimikkojen osuus on luonnonhoidon laadunvalvonnan tulosten perusteella vähintään 90 % koko korjuualasta;
2. Kriteerin 2.9 määrittelemät suojelualueiden suojeluarvot on turvattu kriteeristössä esitetyllä tavalla;
3. Kriteerin 2.10 arvokkaiden elinympäristöjen ominaispiirteet on säilytetty

Lähde ja lisälukemista

1. Alakangas, E. & Kaivola, A. (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; Saatavilla osoitteessa: <http://www.eubionet.net/>
2. Suomenkieliset verkkisivut www.pefc.fi

4.2. Vihreän kullan merkki (Green Gold Label)

Vihreän kullan merkin (Green Gold Label, GGL) ovat perustaneet hollantilainen energiayhtiö Essent sekä Control Union Certifications. GGL käyttää sertifiointiohjelmassaan jäljitä ja seuraa -järjestelmää. Se kattaa standardit kiinteän biomassan toimitusketjun tietyille toiminnoille, sekä myös toimitusketjulle kokonaisuutena. Tähän kuuluvat tuotanto, käsittely, kuljetus ja loppuenergian tuotanto. GGL edellyttää biomassan hallinnan jäljittämistä. Tällä hetkellä olemassa on 8 GGL-standardia sekä 2 puhtaan raaka-aineen (Clean Raw Material, CRM) sertifikaattia. Raaka-aineen tuottajalle, biomassaa sähköntuotannossa käyttävälle ja voimalaitokselle on määritelty erilliset standardit. GGL-standardi 8 on laadittu yhteensopivaksi kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteiden kanssa, kun taas CRM on erityinen puhtaan puun sertifikaatti esikäsittelylle biomassalle. GGL tarjoaa myös pellettien valmistukselle ja kuljetukselle lisäohjeita olemassa olevista metsänhoidon sertifiointijärjestelmistä (FSC, PEFC, jne.) sekä maatalouden sertifiointijärjestelmistä (Luomu ja EUREGAP), jotka GGL on hyväksynyt. GGL-standardien yksityiskohdat löytyvät GGL-internetsivustolta (ks. osoite alla).

Lähde ja lisälukemista

1. Green Gold Label. Saatavissa osoitteessa: www.greengoldlabel.org Viimeisin käynti 25.8.2011.

4.3. Electrabel-merkki

Electrabel-merkin on kehittänyt Laborelec (jonka pääomistaja on eurooppalainen sähköyhtiö Electrabel) jotta mahdolliset toimittajat pystyisivät täyttämään tarkastusvaatimukset tullakseen hyväksytyiksi Belgian vihreän sertifikaatin järjestelmässä sekä osoittamaan että heidän tuotteensa täyttää lämpölaitoksessa polttamisen edellyttämät tekniset vaatimukset. Tämä on ainoa kansallisen lainsäädännön tunnustama sertifiointijärjestelmä Euroopassa, mutta ainoastaan Belgiassa. GGL:n tapaan jäljitä ja seurata -järjestelmä on otettu yritystasolla käyttöön pellettituotteille. Merkki esitettiin "Toimittajaseloste"-dokumentissa varustettuna toimittajan sekä sertifioidun tarkastuslaitoksen allekirjoituksella ja leimalla. Tämän jälkeen tarkastusyhtiö SGS suorittaa laitoksen ja toimitusketjun täyden tarkastuksen 6 kuukauden kuluessa siitä, kun biomassaa on ensimmäisen kerran poltettu. Flaamilaiset sertifikaatit edellyttävät tuottajaa ilmoittamaan seuraavat tiedot: (1) hankinta ja käsittely: biomassan alkuperä, (2) tuotantoketju, mukaan lukien energiankulutukset, sekä (3) kuljetus ja varastointi, mukaan lukien rautatie- ja merikuljetukset. On syytä huomata, että IWPB keskittyy myös tuhkan analyysiin.

Lähde ja lisälukemista

1. Electrabel (2006). Wood pellets supplier declaration version 2006. Saatavissa osoitteessa: <http://bioenergytrade.org> Viimeisin käynti 25.8.2011.

4.4. Drax Powerin kestävän kehityksen ohjelma

Brittiläinen Drax Power on ottanut käyttöön kestävän kehityksen ohjelman, joka perustuu Iso-Britannian lainsäädäntö- ja politiikka-aloitteisiin. Ennen sopimuksen allekirjoittamista on tehtävä todellisia toimitusketjun tietoja käyttäen kasvihuonekaasulaskelma, joka on tarkastettava vuosittain. Monet Draxin vaatimukset löytyvät myös kestävän kehityksen mukaisen resurssienhallinnan standardeista kuten FSC ja PEFC. Se sisältää myös sosiaalisia näkökohtia kiinnittämällä huomiota liiketoiminnan etiikkaan, reiluihin työvoiman käytäntöihin, ihmisten perusoikeuksiin sekä yhteisöjen terveys- ja turvallisuuskysymyksiin, jotka voivat olla hyvin eritasoisia eri maissa.

Lähde ja lisälukemista

1. Drax (2010). Drax Biomass Sustainability Implementation Process. Saatavilla osoitteessa: www.laborelec.com Viimeisin käynti 25.8.2011.

4.5. Pohjoismainen ympäristömerkki biopelleteille

Pohjoismainen pellettien ympäristömerkintä sisältää vaatimuksia valmistusmenetelmille, kuljetukselle ja varastoinnille. Tavoitteena on tunnistaa ympäristön näkökulmasta huippulaatu. Pellettien laatu tarkoittaa, että niitä on helppo käyttää, ja ne siten täyttävät loppukäyttäjän toiveet siirryttäessä uusiutuvaan energialähteeseen, joka vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Lisäksi pellettien tuotannossa käytettävän energian määrää on rajoitettu energiatehokkuuden varmistamiseksi. Palaminen ei myöskään saa aiheuttaa riskiä terveydelle eikä ympäristölle.

Pohjoismainen ympäristömerkki on mahdollista saada pelleteille, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu yksityiskäyttöön pienissä ja keskisuurissa polttolaitteissa. Näitä kattiloita ja tulisijoja käytetään tavallisesti rakennetuilla alueilla.

Päästöjen terveys- ja ympäristövaikutusten minimoimiseksi palaminen täytyy optimoida. Tämä tarkoittaa, että pellettien on oltava laadultaan tasaista ja pilaantumaton, ja niiden

koon on oltava tulisijaan tai kattilaan sopiva. Fysikaaliset ominaisuudet, kuten tiheys, koko ja kosteuspitoisuus, eivät saa vaihdella liikaa.

Nämä kriteerit mahdollistavat pohjoismaisen ympäristömerkin biopelleteille, jotka soveltuvat käytettäviksi kattiloissa ja tulisijoissa yksityiskäytössä. Kattiloiden on kuitenkin oltava riittävän suuria, jotta ne soveltuvat pienen asuinhuoneiston, koulun tai vastaavan lämmittämiseen.

Lähde ja lisälukemista

1. <http://www.nordic-ecolabel.org/>
2. Suomenkielinen aineisto: http://www.ymparistomerkki.fi/files/980/087fi2_1_.pdf

4.6. NTA 8080 -sertifiointijärjestelmä

NTA 8080 -sertifikaatilla organisaatio voi osoittaa, että sen tuottama, käsittelemä, jalostama, kauppaama tai käyttämä biomassa on kansainvälisten kestävän kehityksen kriteerien mukaista. Hollannin standardisointi-instituutin (Netherlands Standardization Institute, NEN) tuella markkinoimijoita, hallitusta ja kansalaisyhteiskunnan organisaatioita edustava laaja sidosryhmäpaneeli on määrittänyt kestävän kehityksen vaatimukset biomassalle NTA 8080:n energiakäyttöön tarkoitetun biomassan kestävän kehityksen kriteerien muodossa. Tämän vapaaehtoisen sopimuksen perusteella on kehitetty sertifiointijärjestelmä. NTA 8080 sertifiointijärjestelmä kattaa energiakäyttöön (esim. liikenne, sähkö, lämmitys ja jäähdytys) tarkoitetun kiinteän, nestemäisen ja kaasumaisen biomassan kaikkialla maailmassa. NTA 8080 perustuu niin kutsuttuihin Cramerin kriteereihin:

- kasvihuonekaasut (päästöt ja hiilivarastot);
- kilpailu muiden sovellusten kanssa;
- monimuotoisuus;
- ympäristö (maaperä, vesi ja ilma);
- hyvinvointi;
- sosiaalinen hyvinvointi.

Lisätietoa NTA 8080 -sertifiointijärjestelmästä on saatavilla osoitteessa www.nta8080.org.

4.7. CEN/TC 383

Euroopan standardisointikomitean CENin (European Committee for Standardization) tekninen komitea TC 383 "Kestävän kehityksen mukaisesti tuotettu biomassa energiasovelluksille" (Sustainably produced biomass for energy applications) käsittelee standardien kehittämistä. Tämän teknisen komitean ensimmäinen tavoite oli kehittää standardeja, jotka tukevat eurooppalaista teollisuutta Uusiutuvan energian direktiivin (2009/28/EC) toteuttamisessa. Tuloksena on ollut tähän mennessä viisi aihealuetta, jotka on julkaistu EN 16214 -sarjan erillisinä osina, Kestävän kehityksen kriteerit nestemäisten biopoltoaineiden ja bionesteiden tuottamiseksi energiasovelluksille – Periaatteet, kriteerit, indikaattorit ja todentajat nestemäisille biopoltoaineille ja bionesteille.

- Osa 1: Terminologia;
- Osa 2: Kelpoisuuden määrittäminen hallintaketju ja massatase mukaan lukien;
- Osa 3: Monimuotoisuus ja ympäristönäkökohdat suhteessa luonnonsuojelutavoitteisiin;

- Osa 4: Kasvihuonekaasupäästöjen laskentamenetelmät elinkaarilähestymistapaa käyttäen;

Näiden standardien lopullisen julkaisun odotetaan tapahtuvan vuoden 2012 aikana. Kiinteän ja kaasumaisen biomassan kestävän kehityksen kriteerit ovat tällä hetkellä (syyskuu 2011) keskusteltavana. CEN/TC 383 harkitsee näiden standardien kehittämisen aloittamista nestemäisten biopolttoaineiden ja bionesteiden standardien pohjalta, mutta päätös voi riippua joko EU:n mahdollisesta lainsäädännöllisestä kehiksestä tai ISO/PC 248:ssa tapahtuvasta kehiksestä.

Lisätietoa CEN/TC 383:sta on saatavilla CENin internetsivuilla sekä SolidStandards-projektin koulutusaineiston yleisestä osasta. Osallistumisesta kiinnostuneiden tulisi olla yhteydessä joko Jouni Valtanen, Metsäteollisuus ry tai Virpi Nummisalo, Öljyalan Keskusliitto.

4.8. ISO/PC 248

Kansainvälisen standardisointiorganisaation ISON (International Organization for Standardization) projektikomitea PC 248 "Kestävän kehityksen kriteerit bioenergialle" (Sustainability criteria for bioenergy) kehittää kansainvälistä standardia (ISO 13065), jolla on sama otsikko kuin projektikomitealla. Tämä standardi tulee kuvaamaan kestävän kehityksen kriteerit bioenergian tuotannolle, toimitusketjulle ja sovelluksille, sekä sisältämään bioenergian kestävän kehityksen mukaisuuteen liittyvää terminologiaa ja näkökohtia (esim. ympäristönsuojelullisia, sosiaalisia ja taloudellisia). ISO 13065 tulee olemaan prosessistandardi, joka määrittelee kestävän kehityksen periaatteet, kriteerit ja mitattavat indikaattorit. Yhdenmukaisuus tämän kansainvälisen standardin kanssa tarjoaa objektiivista tietoa kestävän kehityksen mukaisuuden arvioimiseksi, mutta ei itsessään määritä kestävän kehityksen mukaisuutta. Standardin odotetaan julkaistettavan huhtikuussa 2014. Standardin tavoitteet ovat:

- noudattaa kansallista ja/tai alueellista lainsäädäntöä;
- kunnioittaa Kansainvälistä ihmisoikeuksien julistusta;
- käyttää luonnonvaroja järkevällä ja kestävän kehityksen mukaisella tavalla;
- bioenergian tulisi tuotannosta aina loppukäyttöön asti olla kestävän kehityksen mukaista suhteessa biologiseen monimuotoisuuteen
- vähentää kasvihuonekaasupäästöjä korvattuun fossiiliseen energialähteeseen verrattuna;
- edistää taloudellista ja sosiaalista kehitystä bioenergian tuotantopaikalta aina lopulliseen käyttöpaikkaan asti;
- bioenergian tuotannon tulisi olla pitkällä aikavälillä taloudellisesti kannattavaa.

Lisätietoa ISO/PC 248:sta on saatavilla ISO:n internetsivuilla sekä SolidStandards-projektin yleisestä koulutusaineistosta. Osallistumisesta kiinnostuneiden tulisi olla yhteydessä Osallistumisesta kiinnostuneiden tulisi olla yhteydessä joko Jouni Valtanen, Metsäteollisuus ry tai Virpi Nummisalo, Öljyalan Keskusliitto.

4.9. Teollisten puupellettiostajien (IWPB) aloitteet

Äskettäin joukko keskeisiä sähköyhtiöitä, sertifiointiasiantuntijoita ja kauppiaita, mukaan lukien Laborelec / Electrabel, RWE-Essent, E.On, Drax Power, Dong Energy, Peterson Control Union, Vattenfall, SGS, Argus Media, ja Nidera käynnistivät Puupellettiostajien aloitteen (Initiative of Wood Pellet Buyers, IWPB). Tämän aloitteen tavoitteena on mahdollistaa sähköyhtiöiden välinen kauppa yhtenäisellä sopimuskäytännöllä, muun muassa yhtenäisillä kestävän kehityksen kriteereillä. Tavoitteeseen päästäkseen, yritykset kehittävät

meta-järjestelmää, joka kattaa useimmat olemassa olevat vapaaehtoiset järjestelmät. Uusi järjestelmä keskittyy puuhun, mutta se ei poissulje maatalouden biomassaa kuten viljeltyä puuta. Se keskittyy kahdeksaan kestäväen kehityksen periaatteeseen: näistä kolme todennetaan yksityiskohtaisesti (perusta Uusiutuvan energian direktiiville) ja viisi määritellään ja niitä parannetaan ajan myötä (ympäristö + sosio-ekonomia). Työn lähtökohta sisältää kahdeksaan kestäväen kehityksen periaatteeseen perustuvan tarkistuslistan, sekä riippumattoman tahon tekemän varmuuden ja raportoinnin. Tavoitteena on saada aikaan meta-standardien ja alkuperämaan lainsäädännön ristikkäinen yhteensopivuus (vaikka vielä toistaiseksi on selvittämättä, miten tämä rajoittaisi tai muuttaisi todennusmenettelyä). Lopputuloksena tulee olemaan vapaaehtoinen järjestelmä, joka on läpinäkyvä (dokumentoitu internetsivulle) ja yhteensopiva EU:n ja tärkeimpien jäsenmaiden säädösten/suosittelujen kanssa. Jälkimmäisen tavoitteen saavuttamiseksi, aloitteessa suunnitellaan myös tiekartan laatimista harmonisoidun järjestelmän muuttamiseksi viralliseksi EU-standardiksi.

Lisätietoa Laborelec - Renewables and biomass. Saatavilla osoitteessa: www.laborelec.com Viimeisin käynti 25.8.2011.

Lähteet ja lisälukemista

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 III, CRAGx, Laborelec; 2006. Saatavissa osoitteessa: www.bioenergytrade.org Viimeisin käynti 25.8.2011.

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. Saatavissa osoitteessa: www.solidstandards.eu Viimeisin käynti 25.8.2011.

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.

4.10. Suomen luonnonsuojeluliiton Ekoenergia-merkki

Ekoenergia-merkki on Suomen luonnonsuojeluliiton myöntämä energian ympäristömerkki, joka osoittaa kuluttajille ympäristön kannalta parhaat energiamuodot. Ekoenergia-merkki voidaan myöntää kriteerit täyttäen biopolttoaineilla tuotetulle sähkölle ja lämmölle. Biopolttoaineista sähköä tai lämpöä tuottavan yrityksen on laadittava selvitykset tuotannon hiilidioksidipäästöistä sekä polttoaineista ja niiden alkuperästä.

Energiapuun korjuussa on vähimmäisvaatimuksena noudatettava Tapion energiapuun korjuun suosituksia, jotta polttoaine hyväksytään Ekoenergia-merkin piiriin. Bioenergiaa tuottavan voimalaitoksen tuhka on mahdollisuuksien mukaan ohjattava hyötykäyttöön. Ensisijaisesti tuhka on ohjattava Metsätuhkalannoitteeksi. Tuhkan käytöstä on raportoitava Luonnonsuojeluliitolle vuosittain.

Selvitykset toimitetaan Suomen luonnonsuojeluliitolle tilintarkastuksen yhteydessä.

Sähkön tuotanto

Ekoenergia-merkityksi sähköksi lasketaan laitoksen tuotannosta vain se osuus, joka on tuotettu Suomen luonnonsuojeluliiton kriteerien mukaan.

1.1.2012 jälkeen tilattujen voimalaitosten on kyettävä teknisesti ja takuuehtojen mukaisesti polttamaan Ekoenergia-merkin kriteerit täyttäviä polttoaineita siten, että laitoksen mitoitusteho saavutetaan ilman muita energianlähteitä (esim. turvetta). Uusilla voimalaitoksilla on teknisesti kyettävä polttamaan 100 prosenttisesti kriteerit täyttäviä polttoaineita ympäri vuoden (poislukien erikoistilanteet kuten häiriö- ja voimalan ylösajotilanteet).

1.1.2000 jälkeen valmistuneiden voimalaitosten on teknisesti kyettävä polttamaan vähintään 70 prosenttisesti kriteerit täyttäviä polttoaineita. Voimalaitoksen mitoitusteho on myös saavutettava polttamalla 70 prosenttisesti kriteerit täyttäviä polttoaineita.

Ennen vuotta 2000 valmistuneiden voimalaitosten on teknisesti kyettävä polttamaan vuositasolla vähintään 50 prosenttisesti kriteerit täyttäviä polttoaineita. Voimalaitoksen mitoitusteho on myös saavutettava polttamalla 50 prosenttisesti kriteerit täyttäviä polttoaineita.

Ennen vuotta 2012 tilattu voimalaitos, joka ei täytä kriteereitä, voidaan hyväksyä Ekoenergia-merkin piiriin, jos sen tekniikkaa uusitaan siten, että laitos täyttää kriteerit. Energiayhtiön on tällöin hyväksyttävä suunnitelma voimalaitostekniikan uusimisesta Luonnonsuojeluliitolla ja raportoitava suunnitelman toteutumisesta vuosittain.

Suomen luonnonsuojeluliitto suhtautuu kielteisesti kantojen ja juurakoiden energiakäyttöön. Kantoja ja juurakoita ei lasketa mukaan Ekoenergia-merkityn sähkön polttoaineeksi.

Ekoenergia-merkityn sähkön tulee olla tuotettu seuraavilla polttoaineilla: metsähake poislukien kannoista ja juurakoista tehty hake, puru, kuori, puuperäiset jäteliemet, ruokohelpi, olki, energiapaju, mädättämällä tuotettu biokaasu, kaatopaikoilla talteen otettu kaasu, puuperäiset jalosteet kuten pelletit.

Mahdollisesti myös muut energianlähteet voidaan hyväksyä. Jätteen tai turpeen poltolla aikaansaatu sähköä ei kuitenkaan voida hyväksyä merkin piiriin. Alkuperältään ulkomainen polttoaine hyväksytään Ekoenergia-merkityn sähkön piiriin tapauskohtaisen tarkastelun perusteella.

Lämmön tuotanto

Kuluttajan mahdollisuus kilpailuttaa kaukolämmön toimittaja on hyvin rajallinen. Tämän vuoksi Ekoenergia-merkki myönnetään 1.1.2012 lähtien seuraavassa esitetyin kriteerein vain kokonaisille kaukolämpöverkoille.

- Jos samaan kaukolämpöverkkoon tuottaa lämpöä useampi yritys, Ekoenergia-merkki voidaan kuitenkin myöntää sen yrityksen tuottamalle kaukolämmölle, joka täyttää kriteerit, vaikkei koko verkkoon tuotettu kaukolämpö täyttäisi kriteereitä.
- Ekoenergia-merkki voidaan myöntää sellaisille kaukolämpöverkoille, joiden laskennallinen päästökerroin alittaa 100 g CO₂/kWh kalenterivuositarkasteluna. Päästökerroin lasketaan keskiarvona kolmen vuoden ajalta siten, että ensimmäisen Ekoenergia-merkintävuoden osalta lasketaan vain ko. vuoden päästökerroin, toisena kahden vuoden päästökertoimien keskiarvo ja kolmantena vuonna kolmen vuoden päästökertoimien keskiarvo. Tästä eteenpäin kerroin lasketaan kolmen viimeisen vuoden päästökertoimien keskiarvona. Jos kaukolämpöverkon päästökerroin ylittää 100 g CO₂ / kWh ensimmäisenä Ekoenergia-merkinnän vuotena, kaukolämpöverkon päästöjä on vähennettävä seuraavan kahden vuoden aikana siten, että kolmen vuoden keskiarvo alittaa 100 g CO₂ / kWh.

Päästökerroin lasketaan sähkön ja lämmön yhteistuotannon tapauksessa käyttäen hyödynjakomenetelmää.

Kaukolämpöverkon päästöjen laskennassa käytettävät kertoimet:

- Ekoenergia-merkityn sähkön tuotantoon hyväksytyt polttoaineet: 0 g CO₂/kWh
- kannot ja juurakot: 150 g CO₂ /kWh
- raskas polttoöljy: 279 g CO₂/kWh
- kevyt polttoöljy: 267 g CO₂/kWh
- maakaasu: 202 g CO₂/kWh
- nestekaasu: 227 g CO₂/kWh
- turve: 382 g CO₂/kWh
- kivihiili: 341 g CO₂/kWh
- koksi: 389 g CO₂/kWh
- jätteenpolttu: lasketaan energiasisältöön pohjautuva päästökerroin laitoskohtaisesti
- sähköllä tuotettu lämpö: Suomen sähköntuotannon ominaispäästökerroin ko.vuodelta

Alkuperältään ulkomaista polttoainetta tarkastellaan tapauskohtaisesti, jos sitä ei ole hyväksytty Ekoenergia-merkityn sähkön piiriin."

Lisätietoja: www.ekoenergia.fi