



# **Puuperäisten tuotteiden ja bioenergian kasvihuonekaasutaseet**

## **Puunielu2-hankkeen tekninen loppuraportti**

Kim Pingoud & Sampo Soimakallio  
VTT Prosessit

ISBN 951-38-6554-1 (URL: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/>)  
ISSN 1459-7683 (URL: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/>)

Copyright © VTT 2004

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 2000, 02044 VTT  
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 4374

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 2000, 02044 VTT  
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O. Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland  
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 4374

VTT Prosessit, Biologinkuja 7, PL 1602, 02044 VTT  
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 7026

VTT Processer, Biologgränden 7, PB 1602, 02044 VTT  
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 7026

VTT Processes, Biologinkuja 7, P.O.Box 1602, FIN-02044 VTT, Finland  
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 7026

Kuva: Sisko Mäensivu, VTT

Toimitus Marja Kettunen

Tekijä(t) Pingoud, Kim & Soimakallio, Sampo		
Nimeke <b>Puuperäisten tuotteiden ja bioenergian kasvihuonekaasutaseet</b>		
Tiivistelmä <p>Puuperäisten tuotteiden ja bioenergian kasvihuonekaasutaseet -hanke (PUUNIELU2) on jatkoa Tekesin Teknologia ja ilmastonmuutos -ohjelmaan (CLIMTECH) kuuluneelle Puutuotteiden hiilinielu ja muut kasvihuonevaikutukset -hankkeelle (PUUNIELU). PUUNIELU2-hanke jakautui kolmeen toisiaan tukevaan osatehtävään: 1) mallien kehittäminen sekä bioenergia- ja biomassajärjestelmien tapaustarkastelut, 2) osallistuminen IPCC:n Good Practice Guidance for Land Use, Land-use Change and Forestry -raportin 3. luvun kirjoitustyön loppuunsaattamiseen ja 3) osallistuminen IEA Bioenergy Task 38 -verkostoon vuonna 2003.</p> <p>Tässä raportissa esitellään lyhyesti PUUNIELU2-hankkeen eri osatehtävät ja viitataan niiden seurauksena syntyneisiin julkaisuihin, joissa varsinaiset tulokset on esitetty.</p>		
Avainsanat wood products, greenhouse gases, carbon sink, carbon sequestration		
Toimintayksikkö VTT Prosessit, Biologinkuja 7, PL 1602, 02044 VTT		
ISBN 951-38-6554-1 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/inf/pdf/">http://www.vtt.fi/inf/pdf/</a> )	Projektinumero C3SU00418	
Julkaisu-aika Toukokuu 2004	Kieli suomi, engl. tiiv.	Sivuja 14 s.
Projektin nimi Puuperäisten tuotteiden ja bioenergian kasvihuonekaasutaseet (PUUNIELU2)	Toimeksiantaja(t) Tekes, VTT Prosessit, Metsäteollisuus ry, MMM	
Avainnimeke ja ISSN VTT Working Papers 1459-7683 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/inf/pdf/">http://www.vtt.fi/inf/pdf/</a> )	Julkaisija VTT Tietopalvelu PL 2000, 02044 VTT Puh. (09) 456 4404 Faksi (09) 456 4374	

Published by



Series title, number and  
report code of publication

VTT Working Papers 2  
VTT-WORK-2

Author(s) Pingoud, Kim & Soimakallio, Sampo		
Title <b>Greenhouse Gas Balances of Harvested Wood Products and Bioenergy</b>		
Abstract <p>This project is a second part of the project concerning 'Carbon sink and other greenhouse gas impacts of harvested wood products' involved in Climate Change and Technology programme by Tekes. This project included three parts of the task: 1) to develop models and to do case study analyses concerning bioenergy and biomass systems, 2) participating in the completion work of writing Chapter 3 in IPCC's Good Practice Guidance for Land Use, Land-use Change and Forestry, and 3) participating in an international collaboration project "Greenhouse gas balances of biomass and bioenergy systems" (IEA Bioenergy Task 38) during 2003.</p> <p>This report briefly presents different parts of the task involved in the project and references to publications generated in the project.</p>		
Keywords wood products, greenhouse gases, carbon sink, carbon sequestration		
Activity unit VTT Processes, Biologinkuja 7, P.O.Box 1602, FIN-02044 VTT, Finland		
ISBN 951-38-6554-1 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/inf/pdf/">http://www.vtt.fi/inf/pdf/</a> )		Project number C3SU00418
Date May 2004	Language Finnish, engl. abstr.	Pages 14 p.
Name of project Greenhouse gas balances of harvested wood products and bioenergy (PUUNIELU2)	Commissioned by Tekes, VTT Processes, Finnish Forest Industries Federation, Ministry of Agriculture and Forestry	
Series title and ISSN VTT Working Papers 1459-7683 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/inf/pdf/">http://www.vtt.fi/inf/pdf/</a> )	Publisher VTT Information Service P.O. Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 9 456 4404 Fax +358 9 456 4374	

# Alkusanat

Tässä raportissa esitellään lyhyesti Puuperäisten tuotteiden ja bioenergian kasvihuone-kaasutaseet -hankkeen (PUUNIELU2) eri osatehtävät ja viitataan niiden seurauksena syntyneisiin julkaisuihin.

Hanke jakautui kolmeen toisiaan tukevaan osatehtävään: 1) mallien kehittäminen sekä bioenergia- ja biomassajärjestelmien tapaustarkastelut, 2) osallistuminen IPCC:n Good Practice Guidance -raportin 3. luvun kirjoitustyön loppuunsaattamiseen ja 3) osallistuminen IEA Bioenergy Task 38 -verkostoon sen viimeisenä toimintavuotena 2003. Osatehtävien suorittamisesta vastasivat VTT Prosessien ja Metlan erikoistutkija Kim Pingoud (1 ja 2), VTT Prosessien tutkija Sampo Soimakallio (1 ja 3) sekä VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan erikoistutkija Anna-Leena Perälä (1).

Hankkeen johtoryhmään kuuluivat Sami Tuhkanen (Tekes), Petri Heino (Metsäteollisuus ry), Marjaana Vainio-Mattila ja Johanna Pohjola (MMM), Reima Sutinen ja Erja Fagerlund (KTM), Kim Pingoud (METLA) sekä Ilkka Savolainen ja Sampo Soimakallio (VTT Prosessit). Tekijät haluavat kiittää johtoryhmää arvokkaista näkemyksistä ja kommentaista työn aikana.

Hankkeen rahoituksesta vastasivat Tekes, VTT Prosessit, Metsäteollisuus ry sekä Maa- ja metsätalousministeriö, joille kaikille tekijät haluavat osoittaa lämpimät kiitoksensa.

# Sisällysluettelo

Alkusanat .....	5
1. Johdanto .....	7
2. Osatehtävät.....	8
2.1 Mallien kehittäminen puuperäisten tuotteiden kasvihuonekaasutaseiden raportointiin sekä tapaustarkasteluihin koskien puutuotteilla korvaamista.....	8
2.2 IPCC:n Good Practice Guidance -työn loppuunsaattaminen .....	9
2.3 Osallistuminen IEA Bioenergyn kansainväliseen yhteistyöhankkeeseen Task 38: "Greenhouse Gas Balances of Biomass and Bioenergy Systems" sen viimeisenä toimintavuotena 2003.....	10
Lähdeluettelo .....	13

# 1. Johdanto

Tekesin Teknologia ja ilmastonmuutos -ohjelmaan (CLIMTECH) kuuluneessa PUUNIELU-hankkeessa (Puutuotteiden hiilinielu ja muut kasvihuonevaikutukset) kehitettiin yksinkertaista dynaamista taulukkolaskentamallia, jolla voidaan laskea puuperäisten tuotteiden sisältämän hiilen kansallinen hiilitase kolmella vaihtoehdoisella laskentaperiaatteella. Energiaintensiivisten tuotteiden korvaaminen puutuotteilla ja fossiilisten polttoaineiden korvaaminen bioenergialla ovat keinoja, joilla puuperäisillä tuotteilla voidaan välillisesti vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. PUUNIELU-hankkeessa arvioitiin tapaustarkastelun avulla, mitkä ovat vaikutukset kasvihuonekaasujen taseeseen, jos kerrostalo betonin asemasta rakennetaan puusta. (Tarkastelussa ei huomioitu fossiilisten polttoaineiden korvaamista puutuotteiden valmistuksen yhteydessä syntyvillä saha- ja metsätähteillä, eikä itse puutuotteilla rakennuksen purkuvaiheessa.) PUUNIELU-hankkeen tulokset kokonaisuudessaan on raportoitu viitteessä Pingoud et al. (2003) ja hankkeessa tuotettu materiaali on saatavissa sähköisessä muodossa CLIMTECH-ohjelman internet-sivuilla (<http://akseli.tekes.fi> ja <http://www.climtech.vtt.fi>).

PUUNIELU2-hanke (Puuperäisten tuotteiden ja bioenergian kasvihuonekaasutaseet) on jatkoa PUUNIELU-hankkeelle. PUUNIELU2-hankkeessa tarkennettiin ja edelleenkehitettiin PUUNIELU-hankkeessa kehitettyä tuotehiilimallia siten, että se soveltuu käytettäväksi hallitusten välisen ilmastopaneelin (IPCC) Good Practice Guidance -ohjeiden mukaisessa raportoinnissa. Lisäksi PUUNIELU2-hankkeessa tarkennettiin puutuotteilla korvaamisen tapaustarkastelua mm. laajentamalla tarkastelun rajoja, sekä muokkaamalla PUUNIELU-hankkeessa kerätyt perusdatat vertailukelpoiksi ruotsalaisen tapaustarkastelun kanssa. PUUNIELU 1 ja 2 -hankkeisiin kuului myös osallistuminen IEA Bioenergian kansainväliseen yhteistyöverkostoon Task 38: "Greenhouse gas balances of biomass and bioenergy systems" (2001–2003).

Tässä raportissa kuvataan lyhyesti PUUNIELU2-hankkeen eri osatehtävät. Projektin varsinaiset tulokset on kuvattu julkaisuissa, joihin tässä raportissa viitataan.

## 2. Osatehtävät

### 2.1 Mallien kehittäminen puuperäisten tuotteiden kasvi- huonekaasutaseiden raportointiin sekä tapaus- tarkasteluihin koskien puutuotteilla korvaamista

Pingoud kehitti PUUNIELU-hankkeessa EXPHWP-taulukkolaskentamallin, jolla kuvataan kansallista puuperäisten tuotteiden sisältämän hiilen tasetta. Malli on kuvattu aikakauslehtiartikkelissa (Skog et al. 2003), jossa myös on esitetty Monte Carlo -menetelmällä tehty mallin epävarmuustarkastelu. Huhtikuussa 2004 ilmestyneessä IPCC:n Good Practice Guidance -raportissa (IPCC 2004) malli esitetään työkaluna, jota voitaisiin käyttää Ilmastosopimuksen mukaisen päästöraportoinnin apuvälineenä (ks. kohta 2.2.).

Toisella PUUNIELU2-hankkeessa kehitetyllä taulukkolaskentamallilla lasketaan puutuotteilla korvaamisen kasvihuonekaasutaseita. PUUNIELU2-hankkeessa jatkettiin PUUNIELU-hankkeessa tehtyä tapaustarkastelua, jossa vertailtiin puu- ja betonikerrostaloa materiaalien valmistuksen energiankulutuksen ja päästöjen sekä materiaaleihin sitoutuneen hiilen suhteen. Tapaustarkastelun kohteena oli Helsingin Viikkiin vuonna 1997 rakennettu puukerrostalo ja sitä vastaava hypoteettinen betonikerrostalo. Tarkastelun tulokset on raportoitu viitteessä Pingoud et al. (2003).

PUUNIELU2-hankkeessa kyseessä olevaa tapaustarkastelua ja sen analysointia laajennettiin. Tarkastelun rajat ulotettiin kattamaan puutuotteiden valmistuksen yhteydessä syntyvillä metsä- ja sahatähteillä sekä rakennuksen purkuvaiheessa talteensaataavilla puujätteillä korvattavissa oleva fossiilisten polttoaineiden määrä ja sen seurauksena saavutettava päästövähennys. Lisäksi suoritettiin vertailu ruotsalaiseen tapaustarkasteluun, jossa on tutkittu Wälluddeniin rakennettua puukerrostaloa ja vastaavaa hypoteettista betonikerrostaloa. Eri materiaalien jaottelu ja esitystarkkuus poikkesivat merkittävästi toisistaan suomalaisen ja ruotsalaisen tapaustarkastelun välillä. Siitä syystä PUUNIELU-hankkeessa kerätyt materiaalmääriä koskevat tiedot oli muokattava vertailukelpoisiksi ruotsalaisen tapaustarkastelun kanssa. Myös materiaalien valmistuksen energiankulutus- ja päästötiedot poikkesivat toisistaan näiden tapaustarkastelujen välillä. Jotta vertailu voitiin suorittaa samoista lähtökohdista, siirryttiin käyttämään PUUNIELU-hankkeessa käytettyjen RT-ympäristökorttien mukaisten energia- ja päästötietojen sijasta yleisempiä ja läpinäkyviä tietoja (Fossdal 1995). Tapaustarkastelujen tulokset analysointineen on esitetty artikkelissa Gustavsson et al. (2004). Sivuskenarioina tarkasteltiin taloissa olevien puurakenteiden loppukäsittelyvaihtoehtojen kasvihuonekaasutaseita (Sathre et al. 2004).



## 2.2 IPCC:n Good Practice Guidance -työn loppuunsaattaminen

IPCC:n (Intergovernmental Panel on Climate Change) ohjeistot (IPCC Guidelines) muodostavat perustan Ilmastopimuksen mukaiselle kansalliselle kasvihuonekaasujen päästöraportoinnille. Raportointi perustuu tällä hetkellä vuoden 1996 ohjeistoihin. Näitä on myöhemmin (2000 ja 2003) täydennetty ja tarkennettu ”hyvän raportointitavan ohjeilla” (Good Practice Guidance and Uncertainty Management), joissa on lisäksi otettu huomioon Kioton pöytäkirjan mukaisen päästölaskennan erityistarpeet. Kim Pingoud oli PUUNIELU2-hankkeen rahoituksella mukana IPCC-työssä ”lead authorina” (LA) laatimassa maankäytön muutoksia ja metsätaloutta (Land Use, Land-Use Change and Forestry) koskevaa Good Practice Guidance -raporttia, joka hyväksyttiin loppuvuonna 2003 ja tuli painosta huhtikuussa 2004. Kim Pingoud oli yhdessä amerikkalaisen Ken Skogin kanssa vastuussa puuperäisten tuotteiden hiilitaseen raportointiohjeiden kehittämistä. Ne on esitetty ilmestyvän raportin 3. luvun liitteessä (ks. IPCC 2004). Pingoud’n alun perin kehittämä laskentamalli on kuvattu artikkelissa (Skog et al. 2003), jossa on myös esitetty mallin Monte Carlo -analyysi.

Puuperäisten tuotteiden hiilitaseen raportointiin on ehdolla kolme kilpailevaa laskentaperiaatetta, jotka kohdentavat päästöt eri tavoin raportoivien valtioiden kesken. Periaatteen valinnasta onkin syntynyt poliittinen kiistakysymys, jota ei ole vielä saatu ratkaistua. Ilman yhteisesti hyväksyttyä laskentaperiaatetta ei mitään yksikäsitteistä ohjeiston mukaista laskentamenetelmääkään ole voitu esittää, ja Good Practice Guidance -raportissa puutuotteita koskeva luku päätettiin siirtää erilliseksi liitteeksi. Siinä on esitetty kilpailevat laskentaperiaatteet sekä niiden yhteensopivuus muun raportointijärjestelmän kanssa. Hiilitaseen arvioimiseksi esitetään Pingoud’n kehittämää laskentamallia, jota pienin muutoksin voidaan soveltaa mihin tahansa kolmesta edellä mainitusta laskentaperiaatteesta.

Poliittinen päätös Ilmastopimuksen mukaisessa raportoinnissa sovellettavasta laskentaperiaatteesta tehdään luultavasti kuluvan vuoden jälkipuoliskolla ilmastopimusprosessiin kuuluvissa SBSTA-kokouksissa. Lähes varmaa on sen sijaan, että puuperäisten tuotteiden hiilitasetta ei oteta mukaan Kioton pöytäkirjan mukaiseen päästölaskentaan ainakaan ensimmäisellä velvoitekaudella. Tänä keväänä käynnistyy uusien IPCC:n ohjeistojen (*2006 Guidelines*) kirjoitustyö. Alustavassa sisällysluettelossa puuperäisten tuotteiden raportointi on sijoitettu osaan 4 (Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use), ja Pingoud on nimetty LA:ksi myös tähän työhön.

## 2.3 Osallistuminen IEA Bioenergyn kansainväliseen yhteistyöhankkeeseen Task 38: "Greenhouse Gas Balances of Biomass and Bioenergy Systems" sen viimeisenä toimintavuotena 2003

IEA (International Energy Agency) Bioenergy on vuonna 1978 perustettu organisaatio, jonka tavoitteena on tehostaa kansainvälistä yhteistyötä ja tiedonsiirtoa kansallisten bioenergiatutkimus- ja tuotekehitysohjelmien välillä. IEA Bioenergyn työ jakautuu erillisiin tehtävälajeisiin (Tasks), joilla on kullakin omat erikseen määritellyt tehtävänsä. Tällä hetkellä on käynnissä 13 Taskia, joista yksi on *Greenhouse gas balances of biomass and bioenergy systems* (2001–2003), Task 38. Kyseisen Taskin alkaessa mukana oli 12 osanottajamaata, näiden joukossa Suomi. Irlanti liittyi mukaan vuonna 2003, joten Taskissa oli lopulta 13 osanottajamaata.

Yhteistyöverkoston osallistumisesta maksetaan osallistumismaksua, jonka Suomen osalta on suorittanut Tekes. Tutkimusrahoitus kahdelta ensimmäiseltä vuodelta (2001–2002) on tapahtunut Tekesin Climtech-ohjelmaan kuuluneesta PUUNIELU-hankkeesta ja viimeiseltä vuodelta 2003 Tekesin, Metsäteollisuus ry:n, MMM:n ja VTT:n rahoittamasta PUUNIELU2-hankkeesta.

Task 38:n päämääränä on tutkia kaikkia biomassan ja bioenergian käyttöön perustuviin järjestelmiin liittyviä prosesseja ja tarkastella niiden koko elinkaaren kasvihuonekaasutaseita. Sen päätavoitteena on: 1) kehittää, vertailla ja levittää tietokonemalleja ja muita apuvälineitä, joita voidaan käyttää bioenergiajärjestelmien ja niihin liittyvien hiilinielujen kasvihuonevaikutusten arvioinnissa sekä analysoida tällaisia järjestelmiä, 2) verrata bioenergiajärjestelmiä fossiilisia polttoaineita käyttäviin ja puuperäisiä tuotteita kilpaileviin materiaaleihin kuten teräkseen ja betoniin, 3) analysoida bioenergia-, metsitys- ja muiden biomassan käyttöön perustuvien ilmastostrategioiden potentiaaleja valtakunnallisella ja alueellisella tasolla, 4) auttaa päätöksentekijöitä biomassaan perustuvien optimaalisten ilmastostrategioiden valinnassa sekä 5) antaa metodologista tukea metsitykseen, maan käyttöön ja bioenergiaan perustuvien vaihtoehtojen toteutukseen sekä hiilitaseen laskennan standardien muotoutumiseen vaikuttamalla mm. IPCC:n, OECD:n ja IEA:n verkostoissa.

Yhtenä vaikutuskeinona ovat yhteisesti valmistellut esitteet, joita on levitetty päätöksentekijöille ilmastokokouksissa. Viimeksi valmistui *Frequently Asked Questions (FAQ) on Bioenergy (IEA Bioenergy Task38 2001)*, jossa kymmenen esimerkkikysymyksen ja niiden vastausten avulla valotetaan konkreettisella ja selkeällä tavalla bioenergian vaikutuksia kasvihuonekaasutaseeseen. Sen kirjoitustyöhön suomalainen osapuoli osallistui aktiivisesti.

Task 38:n tavoitteiden mukaisesti siinä mukana olleet tutkijat ovat osallistuneet aktiivisesti Hallitustenvälisen Ilmastopaneelin (IPCC) erilaisten asiantuntijaryhmien työhön, jossa kehitetään raportointi- ja laskentasääntöjä energia- sekä metsäsektoreille. Useat verkoston tutkijat toimivat myös asiantuntijoina ilmastopöytäsoitteluissa.

Uudeksi haasteelliseksi tehtäväksi on muodostumassa Kioton sopimuksen nieluja koskevien päätösten käytännön soveltaminen, joka koskee mm. laskenta- ja arviointimenetelmien epävarmuuksia, ei-toivottuja kannustevaikutuksia ja porsaanreikiä, jotka toimivat vastoin sopimuksen tavoitteita. Todennäköistä on, että päästölaskennassa hyväksyttävien nielumekanismien määrä laajenee myöhemmillä velvoitekausilla. Nämä ovat Suomen metsäsektorille ja Suomelle kansallisesti tärkeitä kysymyksiä, joiden epätyydyttävä ratkaisu voi myös vaikeuttaa mm. metsäteollisuustuotteiden maailmankauppaa.

Task 38 -verkosto kokoontui kaksi kertaa vuodessa sisäisiin työryhmän kokouksiin. Toimintavuosina 2001–2002 Task 38 -verkosto järjesti yhteensä neljä sisäistä työryhmän kokousta, joiden yhteydessä pidettiin myös workshop-tyyppinen kokous:

1) Canberra, Australia, 26–30.3.2001: "Workshop: Carbon accounting and emissions trading related to bioenergy, wood products and carbon sequestration" (osallistuja Kim Pingoud)

2) Edinburgh, Skotlanti, 12–13.11.2001: " Workshop: Successful strategies for biomass-based GHG emissions reduction and mitigation: translating research into policy and implementation" (osallistuja Kim Pingoud).

3) Graz, Itävalta, 22–24.4.2002: " Workshop: The economics of substitution management to reduce net GHG emissions" & "Forest-based carbon mitigation projects: dealing with permanence, leakage, additionality, uncertainties, and socio-economic and environmental issues"

4) Utrecht, Alankomaat, 12–13.6.2002: " Workshop: Biomass Trade: Economic and Greenhouse Gas Considerations (biotrader)" (osallistuja Sampo Soimakallio).

Toimintavuonna 2003 järjestettiin kaksi sisäistä työryhmän kokousta, joista jälkimmäisen yhteydessä järjestettiin myös workshop-tyyppinen kokous:

5) Sheffield, Iso-Britannia, 11–14.3.2003: (osallistujat Sampo Soimakallio ja Kim Pingoud)

6) Östersund, Ruotsi, 25.9–1.10.2003: "Efficient Use of Biomass for Greenhouse Gas Mitigation" (osallistujat Sampo Soimakallio ja Kim Pingoud).

Vuoden 2003 kokoukset painottuivat enimmäkseen eri maiden tapaustarkastelujen metodologioiden ja tulosten esittelemiseen sekä aiheeseen liittyvään ajatusten vaihtoon ja kommentointiin. Lisäksi kokouksissa keskusteltiin muista ajankohtaisista asioista ja tapahtumista, eri maiden bioenergiaan liittyvistä politiikkatoimista sekä mm. tiedonlevittämisestä, uuden Task-periodin (2004–2006) sisällöstä ja työsuunnitelmasta.

Vuoden 2003 kokousten yhteydessä järjestettiin myös erillisen, Task 38 -verkostolle perustuvan, Biomitre-hankkeen työryhmän kokoukset. Tärkeimpänä tavoitteena tässä Accompanying Measures -tyyppisessä EU-hankkeessa on havainnollistaa tärkeiden bioenergian käyttöketjujen kasvihuonevaikutuksia. Se on Task 38 -verkoston tähän mennessä laajin yhteinen tutkimushanke, jossa ovat mukana Britannia, Alankomaat, Itävalta, Ruotsi ja Suomi (VTT Prosessit). BIOMITREssa tarkennetaan kehitettyä metodologiaa bioenergian kasvihuonekaasutaseiden laskemiseen ja kehitetään laskennassa käytettävä ohjelmistotyökalu, jonka toimintaa havainnollistetaan muutaman tapaustarkastelun avulla. Hanketta varten luodussa suomalais-ruotsalaisessa tapaustarkastelussa vertaillaan biomassaa (hakkuu- ja sahatähteitä) ja eri fossiilisia polttoaineita käyttäviä CHP-voimalaitoksia keskenään tuotetun energian, päästöjen ja kustannusten suhteen.

Kuluneen kolmivuotiskauden (2001–2003) päättämiskokous ja uuden Task-periodin (2004–2006) aloittamiskokous pidettiin Rotoruassa, Uudessa-Seelannissa 22–25.3.2004. Samassa yhteydessä järjestettiin myös workshop-tyyppinen kokous: "The Role of Carbon Sequestration and Bioenergy in National and International Greenhouse-Gas Markets".

Task 38 -verkoston internet-sivuilla (<http://www.joanneum.ac.at/iea-bioenergy-task38>) on saatavilla yleistä tietoa mm. verkostosta ja sen toiminnasta, julkaisuista, seminaareista, eri maiden relevanteista asiantuntijoista sekä biomassan ja bioenergian kasvihuonekaasutaseiden arviointiin liittyvistä metodologisista kysymyksistä.

Task 38 tulee julkaisemaan eri osanottajamaissa tehdyt tapaustarkastelut 6–8 sivuisina värillisinä esitelehtisinä mukaan lukien ruotsalais-suomalainen puurakentamisen tapaustarkastelu (kohta 2.1).

# Lähdeluettelo

## Hankerahoituksella tehty julkaisutoiminta

Gustavsson, L., Pingoud, K., Sathre R. 2004. Carbon dioxide balance of wood substitution: comparing concrete- and wood-framed buildings. 21 p. Manuscript to be submitted to *Energy Policy*.

IPCC 2004. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Edited by: Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatti, R., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K., Wagner, F. The Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme. 2003. Available online at: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp>. (Appendix 3a.1 by Pingoud, K., Skog, K. Harvested wood products: Basis for future methodological development. Pp. 3.257–3.272).

Skog, K.E., Pingoud, K., Smith, J.E. 2003. A method countries can use to estimate changes in carbon stored in harvested wood products and the uncertainty of such estimates, *Environmental Management*, Issue: Online First, 4 December 2003. <http://www.springerlink.com/openurl.asp?genre=article&id=doi:10.1007/s00267-003-9118-1>

Sathre, R., Gustavsson, L., Pingoud, K. 2004. Greenhouse Gas Balance Implications of Recovered Construction Wood in Sweden and Finland. Proceedings of the COST E31 conference *Management of Recovered Wood. Recycling, Bioenergy and Other Options*. 22–24 April, Thessaloniki, Greece.

## Muut lähteet

Fossdal, S. 1995. Energi- og Miljøregnskap for bygg (Rakennusmateriaalien energia- ja ympäristöselvitys). Raportti 173, The Norwegian Institute of Building Research, Oslo. 1995. 162 s. (Norjaksi)

IEA Bioenergy Task38 2001. Answers to ten frequently asked questions about bioenergy, carbon sinks and their role in global climate change. Matthews, R., Robertson, K. (eds.). IEA Bioenergy: Task38: 2001: 02. Available on: <http://www.joanneum.ac.at/iea-bioenergy-task38>

Pingoud, K., Perälä, A.-L., Soimakallio, S., Pussinen, A. 2003. Greenhouse Gas Impacts of Harvested Wood Products. Evaluation and Development of Methods. Espoo 2003. VTT Tiedotteita – Research Notes 2189. 120 p. + app. 16 p. Available on: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2189.pdf>

