

Työryhmämuistio 2005:5

MAANKÄYTÖN SEURANTAJÄRJESTELMIEN KEHITTÄMINEN

OSA I: Maankäytön luokitukset, tiedonkeruumenetelmät ja aineistot

**OSA II: YK:n ilmastopimuksen mukainen maankäytön ja
maankäytön muutosten seuranta ja raportointi**

Helsinki 2005

Maa- ja metsätalousministeriölle

Maa- ja metsätalousministeriö asetti 27.7.2004 työryhmän, jonka tarkoituksena oli:

- 1) Kuvata ja arvioida käytössä olevat keskeiset (kansalliset, EU ja kansainväliset) maankäyttöluokitusten perusteet, tietopohja, keskeiset menetelmät, tietojen ajantasaisuus ja pinta-ala tiedot.
- 2) Kuvata ja arvioida käytössä olevat maankäytön muutoksen keskeiset seurantajärjestelmät.
- 3) Arvioida kehittämistarpeita ja tehdä ehdotuksia mm. maankäyttöluokkien sekä maankäytön muutosten seurantajärjestelmien yhteensovittamiseksi sekä vertailtavuuden parantamiseksi.
- 4) Arvioida ja tehdä esitys siitä, kuinka maankäyttöluokkien ja maankäytön muutoksen seuranta toteutettaisiin ilmastopimuksen, Kioton pöytäkirjan ja EU:n kasvihuonekaasujen inventaation osalta.

Työryhmän tuli saada työnsä päätökseen 31.12.2004 mennessä. Maa- ja metsätalousministeriö päätti 7.12.2004 jatkaa työryhmän toimikautta 15.4.2005 asti.

Työryhmän puheenjohtajaksi määrättiin ympäristöylitarkastaja Heikki Granholm maa- ja metsätalousministeriöstä ja varapuheenjohtajaksi ylitarkastaja Antti Vertanen maa- ja metsätalousministeriöstä. Työryhmän jäseniä olivat ylitarkastaja Marjatta Kempainen-Mäkelä maa- ja metsätalousministeriöstä, luonnonsuojeluvälvoja Pekka Salminen ympäristöministeriöstä, professori Erkki Tomppo Metsäntutkimuslaitoksesta (varajäsen vartunut tutkija Tarja Tuomainen Metsäntutkimuslaitoksesta), vanhempi tutkija Kristiina Regina Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksesta (varajäsen professori Martti Esala Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksesta), erikoistutkija Jukka-Pekka Palmu Geologian tutkimuskeskuksesta, myyntipäällikkö Aaro Mikkola Maanmittauslaitoksesta, yliaktuaari Tuija Lapveteläinen Tilastokeskuksesta (varajäsen tilastopäällikkö Leo Koltola Tilastokeskuksesta), vanhempi tutkija Pekka Härmä Suomen ympäristökeskuksesta, tutkija Anneli Partala maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksesta (varajäsen suunnittelija Jukka Rahkonen maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksesta) sekä DI Minna Weurlander Tiehallinnosta (varajäsen projektipäällikkö Tiina Seppänen Tiehallinnosta). Työryhmän sihteereinä toimivat tutkija Paula Perälä Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksesta ja 15.2.2005 alkaen ylitarkastaja Elina Nikkola maa- ja metsätalousministeriöstä. Lisäksi seuraavat asiantuntijat ovat osallistuneet työryhmän työhön: ylitarkastaja Arto Tuominen ympäristöministeriöstä sekä tutkija Esa Katajamäki maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksesta.

Työryhmän jäsenten ohjauksessa on syksyllä 2004 valmisteltu taustaselvitys *Suomen maankäyttöluokkien vertailtavuus, maankäyttöluokkien pinta-ala tiedot ja maankäytön muutoksen seurantajärjestelmät*. Selvityksen laati korkeakouluharjoittelija Miia Jauni maa- ja metsätalousministeriöstä. Taustaselvitys on saatavilla osoitteesta www.mmm.fi.

Kansallisen kasvihuonekaasujen inventaation raportointiaikataulun takia työryhmän työ painottui vuoden 2004 aikana hallitustenvälisen ilmastopaneelin (Intergovernmental Panel on Climate Change) ja YK:n ilmastopimuksen käyttämien maankäyttöluokkien kansalliseen soveltamiseen Suomessa. Tämän raportin osassa II on kuvattu kehittämistarpeita maankäytön ja maankäytön muutosten seurannan osalta kansallista kasvihuonekaasuinventaariota varten. Ehdotus YK:n ilmastopimukselle tehtävän kasvihuonekaasupäästöjen inventaation mukaisesti maankäyttöluokkien soveltamisesta Suomessa on esitetty raportin osan II liitteenä. Työryhmän käytettävissä ei ollut riittävän aikaisessa vaiheessa tietoa siitä, mitä Kioton pöytäkirjan maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsätalouden toimenpiteitä Suomi soveltaa vuosina 2008 - 2012, joten työryhmä ei tehnyt esitystä Kioton pöytäkirjan toimeenpanossa Suomessa sovellettavaksi maankäytön luokituksiksi. Työryhmän työn tuloksia on esitelty ympäristöministeriön kasvihuonekaasujen inventaariota käsittelevässä työryhmässä ja alustavia suosituksia on sovellettu jo vuoden 2005 alussa toimitetuissa inventaatioissa.

Vuoden 2004 loppupuolella ja vuoden 2005 alussa työryhmä on keskittynyt maankäyttöluokkien vertailtavuuden, maankäyttöluokkien pinta-alojen ja maankäytön muutosten seurantajärjestelmien tarkasteluun. Työryhmän raportin osassa I on esitetty tämän tarkastelun tulokset sekä ehdotukset.

Saatuaan työnsä päätökseen, työryhmä luovuttaa muistionsa kunnioittaen maa- ja metsätalousministeriölle.

Helsingissä 14. päivänä huhtikuuta 2005

Heikki Granholm

Antti Vertanen

Marjatta Kemppainen-Mäkelä

Pekka Salminen

Erkki Tomppo

Kristiina Regina

Jukka-Pekka Palmu

Aaro Mikkola

Tuija Lapveteläinen

Pekka Härmä

Anneli Partala

Minna Weurlander

Paula Perälä

Elina Nikkola

Tiivistelmä

Maa- ja metsätalousministeriö asetti 27.7.2004 laajapohjaisen työryhmän, jonka tarkoituksena oli kuvata ja arvioida käytössä olevat keskeiset (kansalliset, EU ja kansainväliset) maankäyttöluokitusten perusteet, tietopohja, keskeiset menetelmät, tietojen ajantasaisuus ja pinta-alatiedot sekä kuvata ja arvioida käytössä olevat maankäytön muutoksen keskeiset seurantajärjestelmät. Työryhmä arvioi asiaan liittyviä kehittämistarpeita ja teki ehdotuksia mm. maankäyttöluokkien sekä maankäytön muutosten seurantajärjestelmien yhteensovittamiseksi sekä vertailtavuuden parantamiseksi. Lisäksi työryhmä teki esityksen siitä, kuinka maankäyttöluokkien ja maankäytön muutoksen seuranta toteutettaisiin YK:n ilmastopimuksen, ilmastopimuksen Kioton pöytäkirjan ja EU:n kasvihuonekaasujen inventaarion osalta.

Työryhmä käytti työssään pohjana syksyllä 2004 valmistunutta, korkeakouluharjoittelija Miia Jaunin tekemää taustaselvitystä *Suomen maankäyttöluokkien vertailtavuus, maankäyttöluokkien pinta-alatiedot ja maankäytön muutoksen seurantajärjestelmät*. Taustaselvitys on saatavilla osoitteesta www.mmm.fi. Kansallisen kasvihuonekaasujen inventaarion raportointiaikataulun takia työryhmän työ painottui vuoden 2004 aikana YK:n ilmastopimuksen käyttämien maankäyttöluokkien kansalliseen soveltamiseen Suomessa. Vuoden 2004 loppupuolella ja vuoden 2005 alussa työryhmä keskittyi maankäyttöluokkien vertailtavuuden, maankäyttöluokkien pinta-alojen ja maankäytön muutosten seurantajärjestelmien tarkasteluun.

Työryhmän raportin osassa I on esitetty tämän tarkastelun johtopäätökset sekä kehittämissuositukset. Yhteistyötä ja tiedon kulkua eri tahojen välillä tulee kehittää toiminnan tuloksellisuuden ja vaikuttavuuden parantamiseksi. Raportti sisältää ehdotuksia maankäytön tilastointia varten, sovellettavista maankäytön luokitusjärjestelmistä sekä otantaan perustuvien järjestelmien ja paikkatiedon kehittämiseen liittyen.

Raportin osassa II on esityksensä maankäytön ja maankäytön muutosten seurannan järjestämiseksi osana kansallista kasvi huonekaasuinventaariota.

SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä

OSA I: Maankäytön luokitukset, tiedonkeruumenetelmät ja aineistot.....	1
1. Johdanto	1
2. Maankäytön luokitukset, keruumenetelmät ja aineistot.....	1
3. Maankäytön luokituksiin ja seurantajärjestelmiin liittyviä puutteita ja ongelmia.....	8
4. Maankäytön luokituksiin ja seurantajärjestelmiin liittyvät kehittämistarpeet ja -vaihtoehdot	10
5. Johtopäätökset ja kehittämissuhteet.....	13

Lähteet

OSA II: YK:n ilmastopimuksen mukainen maankäytön ja maankäytön muutosten seuranta ja raportointi	17
1. Johdanto	17
1.1. Kasviuonekaasupäästöt ja ilmastonmuutos	17
1.2. Ilmastonmuutoksen torjunta kansainvälisten toimien avulla	17
1.3. Kasviuonekaasupäästöjen laskenta ja raportointi.....	18
1.4. EU:n kasviuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmä	19
1.5. Suomen kansallinen järjestelmä.....	19
1.6. Suomen kasviuonekaasupäästöt ja nielut 1990-2003	20
2. Maankäytön, maankäytön muutosten ja metsien kasviuonekaasutaseiden laskenta.....	22
2.1. YK:n ilmastopimuksen (UNFCCC) mukainen raportointi.....	22
2.2. Kioton pöytäkirjan mukainen raportointi.....	23
2.3. YK:n ilmastopimuksen mukaiset kasviuonekaasujen projektiot	25
3. Vaatimukset maankäytön ja maankäytön muutosten seurannalle.....	25
4. Johtopäätökset ja suositukset kasviuonekaasuinventaariota varten	33
4.1. Yleiset johtopäätökset ja suositukset.....	33
4.2. Metsämaa ja metsämaaksi muuttunut maa (forest land, land converted to forest land).....	34
4.3. Maatalousmaa ja maatalousmaaksi muuttunut maa (cropland, land converted to cropland).....	34
4.4. Ruohikkoalueet ja ruohikkoalueiksi muuttunut maa (grassland, land converted to grassland).....	35
4.5. Kosteikot (wetlands).....	36
4.6. Rakennetut alueet (settlements).....	37
4.7. Muut maa-alueet (other land).....	37
4.8. Muut kehittämistarpeet ja jatkotyö.....	38
Lähteet.....	39
Liite 1. Raportissa esiintyvät käsitteet ja lyhenteet.....	40
Liite 2. IPCC:n oletushiilivarastoja eri tyyppisille kivennäismaille	43
Liite 3. Ehdotus maankäyttöluokkien yksityiskohtaisesta soveltamisesta Suomessa.....	44

OSA I: MAANKÄYTÖN LUOKITUKSET, TIEDONKERUUMENETELMÄT JA AINEISTOT

1. JOHDANTO

Suomesta on puuttunut kansalliseen käyttöön tarkoitettu maankäytön luokitusjärjestelmä, joka olisi laajalle levinnyt, yleisesti hyväksytty ja palvelisi monen käyttäjän tarpeita. Maankäyttöä koskevia aineistoja keräävät, tuottavat tai käyttävät valtakunnan tasolla mm. ympäristöministeriö, Maanmittauslaitos (MML), Metsäntutkimuslaitos (Metla), Tilastokeskus (TK), Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT), Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus (Tike), Geodeettinen laitos, Geologian tutkimuslaitos (GTK) ja Suomen ympäristökeskus (SYKE). Maa-alueita luokitellaan niiden käytön ja toisaalta peitteisyyden mukaan. Eri toimijat käyttävät kansallisesti ja kansainvälisesti tarkoituksiinsa soveltuvia luokituksia ja tiedonkeräysmenetelmiä, jolloin tietoja ei ole aina sovitettu yhteen ja niiden vertailtavuus on vaikeaa. Kansallisissa ja kansainvälisissä tilastoissamme tietyt pinta-alatiedot voivat erota toisistaan merkittävästi.

Paineet yhdenmukaisemman luokitusjärjestelmän ja vertailukelpoisen aineiston muodostamiseksi ovat syntyneet kansallisista ja kansainvälisistä tarpeista. Eri viranomaisten yhteistyössä toteutetussa ns. SLICES -hankkeessa¹ on tarkasteltu suomalaista maankäyttöluokitusta kansainvälisten maankäyttöluokitusten pohjalta. Työn yhteydessä kehitettiin uusi maankäytön luokitus.

Eri tahot tekevät maankäytön muutosten seurantaan myös omista tarpeistaan ja luokituskäytännöistään käsin. Myös seurannan aikajänne vaihtelee käyttötärpeiden ja toimialojen kesken. Maankäyttöluokituksen yhdenmukaistamisen lisäksi on todettu tarve tuottaa myös yhdenmukaisempaa ja ajantasaisempaa, mahdollisesti jopa paikkaan sidottua, tietoa maankäytön muutoksista eri luokkien kesken.

Yllä olevaa taustaa vasten, sekä YK:n ilmastopimuksen edellyttämän kasvihuonekaasujen päästöjen ja nielujen inventaarin järjestämiseksi, maa- ja metsätalousministeriö asetti 27.7.2004 työryhmän, jonka tarkoituksena oli:

- 1) Kuvata ja arvioida käytössä olevat keskeiset (kansalliset, EU ja kansainväliset) maankäyttöluokitusten perusteet, tietopohja, keskeiset menetelmät, tietojen ajantasaisuus ja pinta-alatiedot.
- 2) Kuvata ja arvioida käytössä olevat maankäytön muutoksen keskeiset seurantajärjestelmät.
- 3) Arvioida kehittämistarpeita ja tehdä ehdotuksia mm. maankäyttöluokkien sekä maankäytön muutosten seurantajärjestelmien yhteensovittamiseksi sekä vertailtavuuden parantamiseksi.
- 4) Arvioida ja tehdä esitys siitä, kuinka maankäyttöluokkien ja maankäytön muutoksen seuranta toteutettaisiin ilmastopimuksen, Kioton pöytäkirjan ja EU:n kasvihuonekaasujen inventaarin osalta.

Työryhmän jäsenten ohjauksessa korkeakouluharjoittelija Mia Jauni maa- ja metsätalousministeriöstä laati taustaselvityksen *Suomen maankäyttöluokkien vertailtavuus, maankäyttöluokkien pinta-alatiedot ja maankäytön muutoksen seurantajärjestelmät* (www.mmm.fi). Työryhmän raportin osassa I on arvioitu kehittämistarpeita ja tehty ehdotuksia maankäyttöluokkien ja maankäytön muutosten seurantajärjestelmien yhteensovittamiseksi ja vertailtavuuden parantamiseksi. Työryhmäraportin osassa II on kuvattu kehittämistarpeita maankäytön ja maankäytön muutosten seurannan osalta kansallista kasvihuonekaasuinventaariota varten.

2. MAANKÄYTÖN LUOKITUKSET, KERUUMENETELMÄT JA AINEISTOT

Suomessa maankäyttöä koskevia **tilastotietoja** tuottavat, keräävät ja julkaisevat useat eri organisaatiot, esimerkiksi Metsäntutkimuslaitos, Ympäristöministeriö, Maanmittauslaitos, Tilastokeskus, maa- ja metsätalo-

¹ Separated Land Use/Cover Information System (SLICES) eli Valtakunnallinen maankäyttö, peitteisyys ja maaperäaineistojen muodostaminen.

usmini steriön tietopalvelukeskus, Geologian tutkimuskeskus ja Suomen ympäristökeskus. Tilastotietoja on julkaistu mm. Ympäristötalostossa, Metsätalostollisessa vuosikirjassa, Maatilatalostollisessa vuosikirjassa ja Suomen tilastollisessa vuosikirjassa. Lisäksi tietoja kootaan useisiin EU:n ja mm. OECD:n ja FAO:n tekemiin kansainvälisiin tilastoihin. Tilastojen tiedot eroavat toisistaan. Syynä tähän on mm. erilaiset tietotarpeet, tiedonkeruutavat, luokitukset, määritelmät sekä aineistojen erilainen kattavuus ja eriaikaisuus. Myös kansainvälisten kyselyiden vastaamisen kansallisessa koordinaatiossa on puutteita.

Vuonna 2000 valmistuneen SLICES -maankäyttöaineiston tietojen perusteella koko Suomen pinta-ala ilman merialueita on 338 000 neliökilometriä. Tästä 304 000 neliökilometriä on maata ja 34 000 neliökilometriä (10,1 %) sisävesialueita. SLICES -maankäyttöaineiston mukaan Suomen maapinta-alasta metsätalouden maata on 87,2 prosenttia (265 088 km²), maatalouden maata 8,9 prosenttia (27 056 km²), rakennettua maata 3,9 prosenttia (11 856 km²). (Taulukko 1) (Ympäristötalasto 2004 s. 111–113)

Taulukko 1. Suomen maankäyttö prosentteina maapinta-alasta. (Ympäristötalasto 2004)

Maankäyttö	Osuus maapinta-alasta (%)	Pinta-ala (km ²) ^{a)}
Metsätalouden maat	87,2	265 088
Maatalouden maat	8,9	27 056
Rakennetut maat	3,9	11 856
Sisävedet		34 138

^{a)} Pinta-alat ovat laskennallisia. Laskennassa on käytetty maan kokonaispinta-alana (ilman merialueita) 338 000 neliökilometriä ja maapinta-alana 304 000 neliökilometriä. Sisävesien osuus kokonaispinta-alasta on 10,1 %.
Lähde: SLICES -hanke: Maa- ja metsätalousministeriö, Ympäristöministeriö, Maanmittauslaitos, Metsäntutkimuslaitos, Suomen ympäristökeskus ja Väestörekisteri.

Metsätalostollisessa vuosikirjassa 2003 on kuvattu maankäyttöä 1950-luvulta 2000 luvulle. Tilasto perustuu valtakunnan metsien inventointien (VMI) tuloksiin. Vuosien kuluessa maatalousmaan pinta-ala on pienentynyt ja muun maan pinta-ala kasvanut. Maatalousmaan pinta-ala oli vuosina 1992–2001 28 340 neliökilometriä. Metsätalousmaata oli 262 760 neliökilometriä, muuta maata 13 490 neliökilometriä ja sisämaan vesistöjä 33 560 neliökilometriä. VMI9:n alustavien tulosten mukaan vuosilta 1996–2003 maatalousmaan pinta-alaksi on arvioitu 27 942 neliökilometriä ja metsätalousmaaksi 263 168 neliökilometriä. Metsätalousmaan määrä olisi siis hivenen kasvanut ja maatalousmaan pienentynyt. (Metsäntutkimuslaitos 2003)

Kansallisesti ja kansainvälisesti on olemassa useita maankäytön luokituksia. Julkisen hallinnon suosituksessa (JHS) 148 "Maankäyttöluokitus", määritellään uusi **suomalainen maankäyttöluokitus**.² Sen lähtökohdana on SLICES -hanke, jonka Maanmittauslaitos käynnisti vuonna 1997. Suomalaisen maankäyttöluokituksen rakenne on hierarkkinen ja kolmitasoinen. Pääluokat eli ylin hierarkiataaso (yhteensä yhdeksän luokkaa) erottelee monien muiden kansainvälisten järjestelmien tapaan rakennetut maat, metsät ja vedet. Luokitus ei kuitenkaan sovelle mitään jo olemassa olevaa kansainvälistä luokitusta. Erona kansainvälisiin luokitusjärjestelmiin verrattuna on erityisesti se, että maankäyttö, peitteisyys ja maaperän luokittelu on eriytetty toisistaan. (Sisäasiainministeriö, 2000) (Tilastokeskus s. 3-8, 12)

Tilastokeskus ylläpitää suomalaisen maankäytön luokitusstandardia tilastotoimen käyttöön. Maankäyttöluokitusta suositellaan käytettäväksi myös muissa maan tai alueiden käyttöä kuvaavissa tietojärjestelmissä. Tilastokeskuksen suositus eroaa SLICES -luokituksesta. Tilastokeskuksen luokituksessa on oma luokkansa erityisalueille, joihin kuuluvat mm. suojelalueet. SLICES -luokituksessa näitä tietoja ei ole yhdistetty maankäyttötietoon, vaan ne on pidetty omana maankäytön rajoituksia ja erityisalueita koskevana aineistona. (Sisäasiainministeriö, 2000) (Tilastokeskus 2000 s. 3-8, 12)

Suomalaisessa maankäyttöluokituksessa maankäyttöluokka määräytyy maan pinnalla vallitsevan ensisijaisen tai taloudellisesti merkittävimmän maankäyttömuodon perusteella. Maan pinnan alla sijaitsevia rakennelmia ja maankäyttömuotoja ei huomioida. Rakenteilla olevat alueet luetaan lopulliseen käyttöluokkaansa, kun kohde on valmis ja otettu käyttöön. Vakinaisesta käytöstä poistettut alueet kuuluvat pääsääntöisesti entiseen

² www.jhs-suositukset.fi

maankäyttöluokkaansa, ellei aluetta ole otettu muuhun käyttöön. Alueen tilapäinen käyttö muuhun tarkoitukseen ei muuta varsinaista maankäyttöluokkaa. Pinta-alaltaan tai merkitykseltään vähäiset alueet luokitellaan yleensä ympäröivän maankäytön perusteella. (Sisäasiainministeriö, 2000)

Käytössä on myös useita erilaisia **kansainvälisiä maankäytön luokitusjärjestelmiä**. Useat niistä eivät kuvaa ainoastaan maankäyttöä vaan myös peitteisyyttä. Tällaisia ns. hybridiluokituksia ovat CORINE:n³, ECE:n⁴, CLUSTERS:n⁵ ja Pohjoismaisen alueiden käytön luokitukset. Myös Hallituksenvälisen ilmastopaneelin (IPCC)⁶ ja YK:n ilmastopöytäkirjan (UNFCCC)⁷ soveltama maankäyttöluokitus voi maankäytön lisäksi kuvata peitteisyyttä. LUCAS:ssa⁸ on käytössä erikseen peitteisyyttä ja maankäyttöä kuvaavat luokitukset. Verrattuna kansainvälisiin luokitusjärjestelmiin SLICES -hankkeeseen pohjautuva suomalainen maankäyttöluokitus kuvaa puhtaimmin maankäyttöä. SLICES -projekti tuotti luokitusjärjestelmän maankäytön lisäksi myös peitteisyydelle ja maaperälle, mutta ei valmistanut peitteisyyttä tai maaperää kuvaavaa aineistoa. (Taulukko 2)

Taulukko 2. Kansainvälisten maankäytön luokitusjärjestelmien tarkastelukulma: maankäyttö vai peitteisyys.

	Maankäyttö	Hybridi ^{a)}	Peitteisyys
IPCC ja UNFCCC		x	
CORINE Land cover		x	x
ECE		x	x
CLUSTERS		x	
LUCAS	x		x
Pohjoismaisen alueiden käytön luokitus		x	

^{a)} Hybridillä tarkoitetaan luokitusta, joka kuvaa sekä maankäyttöä, että peitteisyyttä.

Maankäyttöä koskevat tietaineistot eroavat toisistaan sen mukaan, pohjautuvatko ne otantaan pohjautuvien menetelmien kautta kerättyihin tietoihin, maankäyttöä kuvaavaan paikkatietoon vai kohderekistereistä (ml. hallinnollisista) saatuihin aineistoihin. Käytännössä jako ei aina ole yksiselitteinen. Kohderekistereiksi luokiteltavia ovat esim. maastotietokanta, peltolohkorekisteri ja [Digiroad](#). [Digiroad on Tiehallinnon](#) vastuulla oleva [kansallinen tietojärjestelmä, johon on koottu koko Suomen tie- ja katuverkon tarkat sijainnit sekä tärkeimmät ominaisuustiedot \(yhteensä noin 430 000 km\). Tiehallinnon ylläpitämä tierekisteri sisältää yleisten teiden ominaisuus- ja sijaintitietoja.](#)

Kohderekisterit eivät kuvaa suoraan maankäyttöä, mutta niistä on mahdollista tuottaa maankäyttöön liittyviä tietoja ja niiden avulla voidaan arvioida maankäytössä tapahtuneita muutoksia. Osa aineistoista, kuten esimerkiksi SLICES -aineisto, tehtiin projektiluonteisena läpileikkauksena, mutta se on tarkoitus uusien viiden vuoden välein, osa aineistoista on taas jatkuvien tiedon tuotannon ja hallinnan prosessien tulosta. Jotkut aineistot kuten esimerkiksi SLICES -aineistot kokoavat tietoja muista aineistoista, eivätkä tuota dataa itse. CORINE -aineistoihin hyödynnetään olemassa olevia aineistoja ja tuotetaan täydentävää dataa myös itse. Monissa muissa hankkeissa ja toiminnoissa, kuten VMI, maaperäkartoitus ja suo- ja turverekisteri, tuotetaan tietoa itse sekä hyödynnetään muista lähteistä saatavia aineistoja. Taulukossa 3 on esitetty tietoja tuottavia ja kokoavia tietojärjestelmiä.

³ CORINE = European Commission Programme to Coordinate Information on the Environment

⁴ ECE = Economic Commission for Europe

⁵ CLUSTERS = Classification for Land Use Statistics: Eurostat Remote Sensing Programme

⁶ Intergovernmental Panel on Climate Change. 2004. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme.

⁷ UNFCCC = United Nations Framework Convention on Climate Change, YK:n ilmastomuutosta koskeva puitesopimus.

⁸ LUCAS = Land Use/Cover Area Frame Statistical Survey

Taulukko 3. Aineistoja tuottavia hankkeita, aineistoja ja niiden lähdeaineistoja.

Tietojärjestelmä (ja sen ylläpitäjä)	Käyttötarkoitus	Kerää aineistoa itse	Aineistojen kokoamisessa käytetyt lähdeaineistot ja tiedonkeruutapa
SLICES -aineisto (MML)	Valtakunnallisen maankäyttö-, peitteisyys- ja maaperätiedon tuottaminen yhdistämällä eri teemoja kuvaavia paikka- ja muita tietoaineistoja.	Ei	VMI, Peltolohkorekisteri, Maastotietokanta, Tiekanta, PerusCD (MML), Vesialuetietokanta (SYKE), Rakennus- ja huoneistorekisteri, Suojelualueet (SYKE), CORINE -erillisaineistot, Suurjännitelinjat (FINGRID Oyj)
CORINE Land Cover -aineisto (SYKE)	Ympäristöön liittyvä tiedonkeruu ympäristöhallinnolle ja Euroopan Unionille.	Osittain	SLICES -aineisto, satelliittikuvatulkinta, Maastotietokanta, Korkeusmalli, Rakennus- ja huoneistorekisteri, PerusCD, digitointi, rekisterit.
Yhdyskuntarakenteen, kaavoituksen ja elinympäristön seurannan tietojärjestelmät; Kaavoituksen ja rakentamisen sekä kulttuuriympäristön hoidon paikkatietojärjestelmä. (SYKE)	Käytetään ympäristöhallinnon alueidenkäytön suunnittelun ja seurannan apuna (mm. kaavoitus).	Osittain	SLICES -aineisto, Tilastokeskuksen maankäytön tilastointi, Rakennus- ja huoneistorekisteri, Väestötietojärjestelmä, Yhdyskuntarakenteen seurannan tietojärjestelmä, Maastotietokanta ym.
Valtakunnan metsien inventointi (Metla)	Tuottaa tietoa Suomen metsävaroista, puuston kasvusta, maankäyttömuodoista, metsien omistussuhteista, metsien terveydentilasta sekä metsien monimuotoisuudesta.	Kyllä	Koala- ja kuviotiedot (maastoaineisto): - maastomittaukset - MML:n kartta-aineistot, perusCD - MML:n kiinteistörekisteri - luonnonsuojelu-alueiden ja erämaiden numeerinen raja-aineisto - seutu- ja maakuntakaavat - Metsähallituksen kiinteistö- ja suunnittelu-tietokannat Monilähdeinventointi: - VMI:n maastoaineisto - numeerinen kartta-aineisto - satelliittikuvat
Maastotietokanta (MML)	Sisältää tietoja maastosta ja rakennetusta ympäristöstä erilaisten paikannus-, ylläpito- ja tiedonkeruusovellutusten tarpeisiin.	Kyllä	Ilmakuvat, maastotyö, kuntien suurikaavaiset kartta-aineistot, satelliittikuvat, sähköyhtiöiden linjakartat, tierekisteri, rakennus- ja huoneistorekisteri ym.
Maatilarekisteri (TIKE)	Antaa kokonaiskuvan Suomen maatalouden tila-, omistus- ja tuotantorakenteesta.	Kyllä	IACS:n ^(a) tiedot, peltolohkorekisteri, nautarekisteri, luomurekisteri, tilastollinen tiedonkeruu
Peltolohkorekisteri (MMM/MAO)	Osa hallinnon IACS-järjestelmää, jonka perusteella suoritetaan pinta-alaperusteisten tukien maksatus viljelijöille.	Kyllä	Viljelijöiden ilmoitukset, valvontamittaukset, ilmakuvatulkinta.
Kiinteistörekisteri ja -kartta (MML)	Perusrekisteri ja osa kiinteistötietojärjestelmää.	Kyllä	Kiinteistötoimitukset, viranomaispäätökset, ilmakuvamittaus.
Luonnonsuojelun tietoaineistot (Ympäristöhallinto)	Sisältää luonnonsuojelualueiden ja NATURA2000 alueiden rajaukset ja tiedot kannat luonnonsuojelun tarpeisiin.	Kyllä	Tiedon keruu yhteistyössä Metsähallituksen ja Metlan kanssa. Ilmakuvat, maastotyöt, kartta-aineistot.
Pohjavesialueet, maasto- ja vesiliikenteen rajoitusalueet (Ympäristöhallinto)	Maankäytön rajoituksiin liittyviä tietokantoja	Kyllä	Digitointi

Integroitu vesistö- ja valuma-alue paikkatietojärjestelmä (Ympäristöhallinto)	Palvelee vesivarojen käyttöä ja hoitoa, vesiensuojelua ja vesientutkimusta sekä vesivaroihin liittyvää kansainvälistä ja kansallista raportointia ja tietojärjestelmätyötä.	Osittain	Korkeusmalli, Maastotietokanta, digitointi, järvi-, uoma- ja valuma-aluekisterit.
Suo- ja turverkisteri (GTK)	Turvealueiden kartoitusta tehdään mm. energiaturvevarojen paikantamiseksi. Tuottaa tietoa myös kaavoitusten, suojeleohjelmien ja rakentamisen tarpeisiin.	Kyllä	
Maaperäkartoitus (GTK)	Tarvitaan maa- ja metsätaloudessa mm. maatalouden aluepoliittisia päätöksiä tehtäessä, viljelykelpoisen maan inventoinnissa ja metsänsuojelukohdeiden suunnittelussa. Tarvetta myös Puolustusvoimilla.	Kyllä	Maastotietokanta, maastotyöt
Maa-ainesrekisteri (GTK)	Esittää pohjavesipinnan yläpuolisten sora- ja hiekkasiintymien sijainnin. Käytetään maankäytön suunnittelussa ja mm. ainesalueiden etsinnässä.	Osittain	Käytetty hyväksi peruskarttatulkintaa ja maaperäkartoitustietoja
Digiroad (MML, Tiehallinto ja kunnat)	Suomen tie- ja katuverkon sijainti- ja ominaisuustietoja käytetään mm. reittisuunnitteluun, logistiikan kehittämiseen sekä liikenteen ohjaamiseen.	Kyllä	Perustamisvaiheessa tietolähteinä: Maastotietokanta, tierekisteri, yleisten teiden inventoinnit, kuntien aineistot, YTV:n aineisto
Tierekisteri (Tiehallinto)	Toimii muiden tietojärjestelmien pohjana	Kyllä	Tiepiirit päivittävät tietoja, kun muutoksia tulee
Järvirekisteri (Ympäristöhallinto)	Vesistöseurannat ja -tutkimukset sekä vesistöjen kunnostukset. Syvyyskartoitusten seuranta.	Kyllä	Käytetty numeerisia ja graafisia kartta-aineistoja

^(a)IACS = Integrated Administration and Control System, eli yhdenmätty hallinto- ja valvontajärjestelmä.

Muita järjestelmiä ovat lisäksi esimerkiksi väestötietojärjestelmä, ympäristöhallinnon maa-ainestietokanta (MOTTO), verohallinnon maatala- ja kiinteistörekisteri, Väestörekisterikeskuksen rakennus- ja huoneistorekisteri, metsänhoito- ja perusparannustöiden tilastot sekä peruskartan rantaviiva.

Lähes kaikki edellä kuvatut hankkeet ja toiminnot tuottavat maankäyttöön ja/tai peitteisyyteen liittyviä tietoja. SLICES -aineiston tiedot koskevat tässä vaiheessa ainoastaan maankäyttöä. CORINE Land Cover -aineisto kuvaa maankäytön lisäksi myös peitteisyyttä ja on siten ns. hybridiaineisto. Hybridiksi on luokiteltu myös maastotietokanta, maatilarekisteri, peltolohkorekisteri. Lisäksi järvirekisteriä ja peruskartan rantaviiva-aineistoa voidaan pitää hybridinä, sillä esimerkiksi vesialueiden voidaan ajatella kuvaavan niin maankäyttöä kuin peitteisyyttäkin. Taulukossa 4 on esitetty tietojärjestelmien jako sen mukaan, tuottavatko ne tietoja maankäytöstä, peitteisyydestä vai maaperästä. Lisäksi taulukossa on esitetty tietojärjestelmien kattavuus.

Taulukko 4. Tietojärjestelmien tarkastelukulma: maankäyttö, peitteisyys ja/tai maaperä, sekä valtakunnallinen peittävyys.

Poistettu: 3

Tietojärjestelmä	Maankäyttö	Hybridi ^{a)}	Peitteisyys	Maaperä	Valtakunnallinen kattavuus ^{b)}
SLICES -aineisto	x				x
CORINE Land Cover-aineisto		x			x
Yhdyskuntarakenteen, kaavoituksen ja elinympäristön seurannan tietojärjestelmät; Kaavoituksen ja rakentamisen sekä kulttuuriympäristön hoidon paikkatietojärjestelmä. Valtakunnan metsien inventointi	x		x	x	x ^{c)}
Maastotietokanta		x			x ^{d)}
Maatilarekisteri		x			x
Peltolohkokisteri		x			
Kiinteistörekisteri ja -kartta	x				x
Luonnonsuojelun tietoaineistot	x		x		x
Pohjavesialueet, maasto- ja vesiliikenteen rajoitusalueet	x				x
Integroitu vesistö- ja valuma-alue paikkatietojärjestelmä		x			x ^{e)}
Suo- ja turverekisteri			x	x	
Maaperäkartoitus				x	
Maa-ainesrekisteri				x	
Digiroad					x
Järvirekisteri		x			x

^{a)} Aineisto kuvaa sekä maankäyttöä että peitteisyyttä. Sisältyvät myös aineistot, joissa jako maankäytön ja peitteisyyden välillä on jäänyt epäselväksi.

^{b)} Valtakunnallisesti kattavat aineistot

^{c)} KATSE ei sisällä Ahvenanmaata

^{d)} Ylä-Lapin tiedonkeruu meneillään, valtakunnallinen vuoden 2007 aikana.

^{e)} Valmistuu vuonna 2006.

Alueiden käyttöön liittyvät tietojärjestelmät (SYKE), Digiroad, kiinteistörekisteri- ja kartta sekä metsänhoito- ja perusparannustöiden tilasto kuvaavat ainoastaan maankäyttöä. Valtakunnan metsien inventoinnin lisäksi myös suojelualuetietoaineistot tuottavat tietoja maankäytöstä ja peitteisyydestä. Maaperään liittyvää tietoa saadaan pääasiassa maaperäkartoituksesta sekä myös maa-ainesrekisteristä. Suo- ja turverekisterissä ei ole tietoja maankäytöstä. Sen aineistot koskevatkin peitteisyyttä ja maaperää.

Kattavuuden suhteen erot eri aineistojen välillä voivat myös olla merkittäviä. Esimerkiksi maastotietokanta ei vielä kata Ylä-Lappia, maatilarekisteri koskee ainoastaan aktiivimaatiloja ja metsänhoito- ja perusparannustöiden tilasto koskee yksityismetsiä, eikä kata valtion organisaatioita ja eräitä pienehköjä metsää omistavia yrityksiä. Valtakunnallisiksi luokiteltavia aineistoja ovat mm. SLICES- ja CORINE -aineistot, järvirekisteri, VMI sekä käytännössä myös maastotietokanta.

Taulukossa 5 on esitetty yhteenvedo, miten usein tietojärjestelmiä päivitetään, onko tiedoille tehty luotettavuusarvioita ja onko järjestelmälle laadittu laatuja järjestelmä. Lisäksi kuvataan onko tietojärjestelmästä saatavilla tietoja vuodelta 1990 tai sitä ennen. Vähemmistö käsitellyistä tietojärjestelmistä (VMI, maatilarekisteri, metsänhoito- ja perusparannustöiden tilasto, SYKE:n alueidenkäytön aineistot ja luonnonsuojelu- ja erämaa-aineistot) tarjoaa kattavasti historiallista tietoa. Osalla järjestelmistä on saatavilla jotain yksittäisiä tietoja aikaisemmilta jaksoilta. Tietojärjestelmien päivittäminen vaihtelee vuosittaisista ajantasaistuksista 10 vuoden välein suoritettaviin päivityksiin. Eräiden tietojärjestelmien luotettavuutta on arvioitu (esim. SLICES -aineisto, Maastotietokanta), mutta tätä ei ole aina tehty systemaattisesti.

Taulukko 5. Tietojärjestelmien päivitys, luotettavuusarviot ja laatujärjestelmät.

Tietojärjestelmä	Tiedot vuodelta 1990 Onko olemassa tietoja vuodelta 1990 tai sitä ennen?	Päivitys Kuinka usein aineistoa päivitetään?	Luotettavuusarvio Onko tehty luotettavuusarvioita? Millainen tarkkuus arvioille?	Laatujärjestelmä Onko järjestelmälle olemassa laatujärjestelmää?
SLICES -aineisto	EI	5 v. välein (päivitys 2005)	Geodeettinen laitos on suorittanut maankäyttöaineiston laadun tarkastuksen. Pääluokittainen kokonaistarkkuus 92,4 %	EI
CORINE Land Cover -aineisto	Ei Suomesta	5-10 v. välein (seuraava päivitys avoin)	ON	EI
Yhdyskuntarakenteen, Kaavoituksen ja Elinympäristön seurannan tietojärjestelmät; Kaavoituksen ja rakentamisen sekä kulttuuriympäristön hoidon paikkatietojärjestelmä. (SYKE)	OSITTAIN	vuosittain, 5 v. välein, vaihtelee	Lähtöaineistojen mukaan	EI
Valtakunnan metsien inventointi	ON	Vuodesta 2005 lähtien maastomittaukset tehdään vuosittain koko maassa.	ON Otantavirheet: - koko maassa metsämaan alan virhe on 0,4 % ja kokonaistilavuuden 0,6 % (VMI8) - metsäkeskusalueille metsämaan alan virhe on noin 1 %	EI - aineistot dokumentoitu - metodi ja tulokset tarkastettu ja julkaistu
Maastotietokanta	OSITTAIN Esimerkiksi vesi- ja peltoelementit ovat olemassa erikseen ja aineistoja kerätty usean vuoden aikana.	Tiestö ja johtoverkosto vuosittain, muut tiedot 5-15 v. kohteesta ja sijainnista riippuen	Sijaintivirheet: A laatuluokassa: < 5 m sijaintivirhe 90 % kohteista B: laatuluokassa: < 20 m 95 % kohteista <u>Luokitusvirheet:</u> Kohteita puuttui tai oli liikaa: 4 % Ominaisuustiedot täysin oikein 97 % tapauksista	ON
Maatilarekisteri	ON	Vuosittain	Maatilarekisteri -julkaisun laatuselosteessa kerrottu tietojen tarkkuudesta.	EI
Peltolohkorekisteri	EI	Vuosittain	Digitoinnin tarkkuus on tutkittu v. 1999. Ero todellisen rajan ja digitoidun välillä max. 2,2 m	EI
Kiinteistörekisteri ja kartta	EI	Jatkuva päivitys kiinteistötoimitusten ja viranomaisten päätösten perusteella	Rajamerkkien sijaintitarkkuus: Kiinteistörajakartan A-laatuokan alueella: tarkkoja pyykkejä 50 % ja niiden keskivirhe 0.4m, epätarkkoja 50 % ja niiden keskivirhe 4 m. B-alueella sijaintivirhe keskim. 10 m. A-laatuokan aineiston peittävyys on: 71 % rajapyykkeistä ja pinta-alasta 51 %.	ON
Luonnonsuojelun tietoaaineistot	OSITTAIN	Vaihtelee aineistoin	Tarkkuus vaihtelee käytetyn taustakartan mukaan	EI

Pohjavesialueet, maasto- ja vesiliikenteen rajoitusalueet			Tarkkuus vaihtelee käytetyn taustakartan mukaan	EI
Integroitu vesistö- ja valuma-alue paikkatietojärjestelmä	EI		Tarkkuus vaihtelee käytetyn taustakartan mukaan	EI
Suo- ja turverekisteri	EI	Tietojen ylläpito pääasiassa tietovaraston laajentamista ja vain rajallisesti aiemmin kerätyn tiedon päivittämistä	EI	ON
Maaperäkartoitus	EI	Tietojen ylläpito pääasiassa tietovaraston laajentamista ja vain rajallisesti aiemmin kerätyn tiedon päivittämistä	EI (Tietojen luotettavuudesta on kuitenkin tehty mm. opinnäytetöitä TKK:ssa 2000-luvulla)	ON
Maa-ainesrekisteri	EI	Muutokset tiedoissa ovat pääosin vanhojen muodostumatietojen korjaamista uusien tutkimustietojen pohjalta ja uusien muodostelmien tuontia järjestelmään	EI	ON
Digiroad	OSITTAIN Digiroad pohjautuu MML:n aineistoihin, ja ensimmäiset aineistot ovat tältä ajalta.	Vaihtelee toiminnallisista luokittain: muutaman kuukauden välein – muutaman vuoden välein	Tie- ja katuverkon sijaintitarkkuus on keskimäärin 3 m ja ominaisuuksien sijaintitarkkuus +/- 5m	Tietojen laadun kuvaus on olemassa. Laatujärjestelmään liittyviä eri osa-alueita kehitetään ylläpito- ja tietopalvelutoiminnan vakiintuessa.
Järvirekisteri	EI	Maastotietokannan päivitysten mukaan		

3. MAANKÄYTÖN LUOKITUKSIIN JA SEURANTAJÄRJESTELMIIN LIITTYVIÄ PUUTTEITA JA ONGELMIA

Maankäytön luokituksiin ja seurantajärjestelmiin liittyy erilaisia puutteita ja ongelmia. Puutteet ja ongelmat liittyvät tiedon käyttötarkoitukseen, tiedon saatavuuteen, tarkkuuteen ja vertailtavuuteen sekä tietojen käytettävyyteen ja ajantasaisuuteen. Tällä hetkellä käytössä on monia erilaisia kotimaisia ja kansainvälisiä maankäytön luokitus- ja seurantajärjestelmiä. Tästä on seurauksena päällekkäisyyttä tiedon keräämisessä, käsittelyssä, raportoinnissa ja varastoinnissa. Tiedon loppukäyttäjälle ongelma ilmenee esimerkiksi valinnan vaikeutena, kun pitäisi löytää kuhunkin tilanteeseen parhaiten soveltuva tietolähde. Tällä hetkellä maankäytön ja seurantajärjestelmien seurannan koordinaatio, yhteensovittaminen tai vertailtavuuden parantaminen ei ole selkeästi yhdenkään tahon vastuulla. Eri organisaatiot tekevät tahoillaan laadukasta työtä ja käyttävät runsaasti resursseja tietoa-aineistojen tuottamiseen. Tietoa-aineistoja ei kuitenkaan pystytä täysimittaisesti hyödyntämään ja tietoa-aineistojen yhteensovittamisessa sekä tietojen vertailtavuudessa on useita ongelmia.

Tiedonkeräysmenetelmät, tietojen muoto ja käytettävyys

Maankäyttöön ja maankäytön muutokseen liittyvän tiedon keräämiseen käytetään erilaisia menetelmiä, kuten otantapohjaisia tai paikkatietoon perustuvia menetelmiä. Tietoa tuotetaan eri muodossa (tilastot, paikkatietoaineistot, muut aineistot) eri tarkoitukseseen. Joskus maankäyttötieto saadaan sivutuotteena jonkin muun tiedonkeruun yhteydessä. Tietystä muodossa tuotetut aineistot eivät välttämättä ole käyttökelpoisia sellaisenaan kaikille käyttäjille vaan ne vaativat muunnoksia ja yhteensovittamista. Aineistoja tuotetaan eri organisaatioissa erilaisiin tarpeisiin, eikä tiedon hyödyntäjä (loppukäyttäjä) aina tiedä millaista tietoa on saatavilla tai mistä tietojärjestelmästä saatava tieto parhaiten vastaisi hänen tarpeitaan.

Aineistojen yhteensovittamista vaikeuttaa se, että maankäyttötiedon määritelmät ja luokitukset eroavat toisistaan sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Esimerkiksi raja maankäytön ja peitteisyyden välillä on vaikeasti määriteltävissä. Käytössä ei ole laajasti hyväksytyjä luokitusstandardeja vaan eri organisaatiot käyttävät erilaisia luokituksia käyttötarkoituksen mukaan. Tiedonkeruuseen tuottaa lisäongelmia Suomen maankäytön erityispiirteet kuten kohteiden pienipiirteisyys ja rikkonaisuus, isot pinta-alat, hitaat tai hankalasti seurattavat muutokset sekä erilaiset rajatapaukset maankäyttöluokkien välillä.

Tietojen tarkkuus, kattavuus, vertailtavuus ja ajantasaisuus

Tiedon tarkkuuteen liittyvät ongelmat johtuvat mm. tiedon keräämisen menetelmä- ja luokituseroista. Lisäksi maankäytön ja maankäytön muutosten seurantatiedoissa on ajallisia, alueellisia ja sisällöllisiä aukkoja ja siten kokonaisuuksia, joiden tilastoinnista ei vastaa kukaan. Jotkut maankäyttötiedot sen sijaan kuuluvat monen eri tietojärjestelmän alaisuuteen (esimerkiksi maatalouden maat/ pellot). Tiedon tarkkuutta koskevia puutteita ja ongelmia ovat käytettävän luokituksen valinta ja tiedon tarkkuus sekä vertailtavuus kansainvälisellä ja kansallisella tasolla. Kattava ja tarkka tiedonkeruu on kallista ja aikaa vievää. Kerätyt tiedot on usein eri ajanjaksoilta ja aineistojen päivittäminen säännöllisesti vaatii aikaa ja resursseja.

Myös kansainvälisesti maankäyttötietoja on pidetty kehittymättöminä. Esimerkiksi kansainvälisten järjestöjen välinen ympäristötietojen yhteistyöryhmä⁹, jonka työhön osallistuvat YK:n tilastotoimisto, OECD, Eurostat, YK:n Euroopan talouskomissio (ECE) ja YK:n ympäristöohjelma (UNEP), pyrkii kehittämään kansainvälistä ympäristötietojärjestelmää.

Yhteistyöryhmän mielestä maankäyttötiedot ovat alue, jossa on nopeasti kasvavaa tarvetta luotettaville ja yhtenäisille tilastoille ja tarvitaan kipeästi työtä määritelmien ja menetelmien kehittämiseksi. Ryhmä onkin asettanut maankäyttötiedot vesitilastojen jälkeen seuraavaksi työnsä tärkeysjärjestyksessä. Työ alkaisi vuonna 2006.

Tietojen saatavuus ja luottamuksellisuus

Tiedon saatavuuden ongelmat liittyvät toisaalta lähdeaineiston saatavuuteen sekä tiedonkulkuun eri viranomaistahojen välillä. Yksittäisten maankäyttötietojen ja eri rekistereistä saatavien yhdistettyjen tietojen osalta on kiinnitettävä huomiota yksittäistä henkilöä tai yritystä koskevien tietojen luottamuksellisuuteen.

Asiatietojen maksullisuus ja erityisesti vaihtelevat ja epämääräiset hinnoitteluperusteet hankaloittavat suuresti aineistojen saatavuutta ja käyttöä. Asiaa selvittänyt valtionvarainministeriön työryhmä on muistiossaan (11/2004) ehdottanut mm., että jos viranomaisten välisistä tietoluovutuksista peritään vastikkeita, tulee niiden perusteena käyttää tietojen irrottamiskustannuksia¹⁰. Irrotuskustannuksista ei tulisi veloittaa, jos se aiheuttaa molemminpuolista laskutusta tai laskutus on pientä suhteessa laskuttamisesta aiheutuviin kustannuksiin. Myös suurten yhteisesti käytettyjen tietojärjestelmien (esim. perusrekisterit) kehittämishankkeissa pitäisi lisätä tietojärjestelmän omistajaviraston ja keskeisten tietojen käyttäjien yhteistyötä.

Kustannustehokkuus ja resurssit

Tietojen keräämisestä ja käytöstä aiheutuvista kustannuksista ei ole tässä työssä ole tehty yksilöityä kustannusarviota, mutta työryhmän yleinen käsitys on, että useilla tahoilla tehty tiedonkeruu ei ilmeisesti ole kovin

⁹ Katso esim. ECOSOC Report of the Interagency Working Group on Environment Statistics, 5 January 2004.

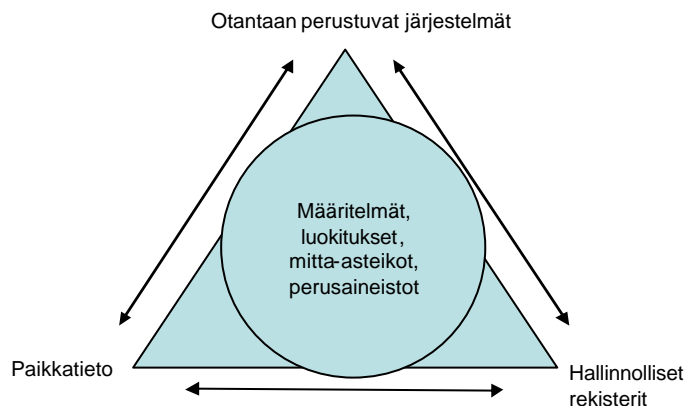
¹⁰ Irrottamiskustannuksella tarkoitetaan tietojen teknisen irrottamisen ja siirron kustannusta (määritelty tarkemmin VM 16/2003).

kustannustehokasta. Erityisesti tietoaineiston hyödyntämisen näkökulmasta sekä eri laitoksissa kerätyn tiedon yhteensovittamisen kannalta on havaittu kehittämismahdollisuuksia.

4. MAANKÄYTÖN LUOKITUKSIIN JA SEURANTAJÄRJESTELMIIN LIITTYVÄT KEHITTÄMISTARPEET JA -VAIHTOEHDOT

Eri menetelmien yh teiskäytön tehostaminen

Maankäytön luokitus- ja seurantajärjestelmät perustuvat kolmeen pääasialliseen lähestymistapaan: (i) otanta, (ii) paikkatietojen käyttö, (iii) hallinnollisten rekistereiden käyttö. Näitä eri lähestymistapoja käytetään yleisesti yhdessä ja niiden yhtäaikaista käyttöä voitaisiin kuitenkin merkittävästi tehostaa (Kuva 1).



Kuva 1. Maankäytön ja maankäytön muutosten tietojärjestelmien kehittämisaalueet.

Otantaan perustuvan tiedonkeruun etuja ovat tilastollinen luotettavuus ja relevanssi kuvattavan asian suhteen, kattavuus (ainakin periaatteessa), nopeus ja ajantasaisuus (jos otanta on esimerkiksi kerran vuodessa). Haittoja puolestaan ovat tiedonkeruun paikkaan sidotun kattavan tulostiedon puuttuminen (ellei tiheä koalaverkko) ja epävarmuus/virheet pienialaisten luokkien osalta. Vuosittain toistuvalla riittävän tiheällä otannalla saadaan kuitenkin selville maankäytössä tapahtuneen muutoksen suuruus. Muutosalueita ei kuitenkaan voida kattavasti paikantaa; ainoastaan otantapistteet, joissa muutos on tapahtunut, saadaan paikannettua.

Viranomaiset keräävät myös maankäyttöä ja niiden muutoksia kuvaavaa tietoa rekistereihin hallinnollisia tarpeita varten. Näiden rekistereiden ongelmana on kuitenkin usein se, että ne sisältävät tietoa vain teemot tain kunkin sektorin osalta, esim. pellot, vesialuekiinteistöt tai luonnonsuojelualueet. Tieto on joko paikkaan sidottua (esimerkiksi peltolohkokisteri, kiinteistörekisteri) tai sitten ei (esimerkiksi maatilarekisteri). Hallinnollinen tieto ei ai na sellaisenaan sovellu maankäytön seurantaan, koska tiedot on kerätty muita tarkoituksia varten ja rekistereiden käsitteet, määritelmät ja luokitukset määräytyvät näistä lähtökohdista.

Alueellisesti kattavan paikkatietopohjaisen maankäyttötietojen tuottaminen perustuu olemassa olevien kartta-aineistojen ja/tai kaukokartoitusaineistojen (luokittaminen) käyttöön. Paikkatietoaineistoihin perustuva maankäytön vuosittainen tilastotiedon tuottaminen ei ole luotettavaa, koska paikkatietoaineistoja ei pystytä ajantasaistamaan riittävän tiheästi suurten pintaalojen takia. Tällä hetkellä kerättävät paikkatietoaineistot eivät sisällä kattavaa maankäyttötietoa, mistä johtuen tiedot on kerättävä monesta eri lähteistä ja sovitettava yhteen (vrt. SLICES -hanke). Esimerkiksi rakennettua maata (tonttimaa) kuvaavaa ja koko maan kattavaa paikkatietoa ei kerää tällä hetkellä mikään tahon Suomessa. Maankäyttöä koskevan koostetiedon käytettävyyttä kuitenkin parantaisi paljon, jos se laskettaisiin koko maasta vuosittain vaikka kaikkia sen lähdeaineistoja ei olisi-

kaan kokonaan päivitetty. Kaukokartoitus pohjaiset menetelmät ovat tehokkaita, mutta niiden ongelmana on Suomessa säätiloista johtuva kuvien epävarma saatavuus, laskentajärjestelmien virheet ja maastotukialueiden saatavuus.

Kaikkialla edellä mainituille tiedonkeruutavoille on Suomessa oma perusteltu tarpeensa. VMI kerää tietoa, joka laajoilla alueilla on erittäin luotettavaa ja jota voidaan käyttää metsävarojen seurannassa ja metsätalouden strategisessa suunnittelussa. Viranomaisten ylläpitämiä rekistereitä tarvitaan ensisijaisesti hallinnon omia tarpeita varten; ei niinkään maankäyttötiedon tuottamiseen. Paikkatietoa tarvitaan operatiivisessa käytössä (suunnittelu, paikkatietoanalyysit), pienehköjen alueiden maankäyttökäytösten laskennassa sekä silloin, kun otanta- ja rekisteriaineistot eivät pysty vastaamaan hallinnon tietotarpeisiin (esim. CORINEa käytetään EU:ssa myös tilastoaineistona).

Keskeinen ongelma eri tiedonkeruumenetelmillä saatavien tietojen vertailtavuudessa on yhteisten standardien puute. Järjestelmät tuottavat tietoa, jonka yhteiskäyttö ja vertailu muun maankäyttötiedon kanssa on hankalaa tai mahdotonta. Otantaan perustuvista menetelmistä LUCAS perustuu Euroopan laajuiseen standardiin. Tämän järjestelmän merkitys kansallisen maankäyttötiedon keruussa on kuitenkin heikko. Standardointi on toistaiseksi edennyt pisimmälle paikkatietoaineistoihin perustuvan tiedonkeruun osalta.

Aloitteita maankäyttötietojen keruun tehostamiseksi

Maankäyttötiedot on mainittu keskeisinä tietovarantoina mm. Kansallisessa Paikkatietostrategiassa 2005 - 2010¹¹ ja käsitellyssä olevassa EU:n INSPIRE -direktiiviehdotuksessa¹².

Kansallisessa Paikkatietostrategian mukaan keskeisillä paikkatietoaineistoilla tarkoitetaan aineistoja, joita käytetään laajasti yhteiskunnassa ylläpidettäessä vakaata hyvinvointia, turvallisuutta ja hallintoa ja jotka muodostavat paikkatietojen yleisen viitekehyksen. Keskeisten paikkatietoaineistojen tulee olla hyvin hallittuja ja yleisesti saatavilla sekä muodostaa ehyt, koko maan kattava ja yhteiskäyttöinen harmonisoitu kokonaisuus.

Strategian mukaan keskeiset paikkatietoaineistot on tunnistettava ja niiden ylläpidosta huolehtivien hallinto-organisaatioiden roolit tulee olla selkeästi määritelty kansallisessa lainsäädännössä tai hallintopäätöksissä. Keskeisten aineistojen ylläpito voi perustua myös usean organisaation suunnitelmalliseen yhteistyöhön. Keskeisten aineistojen hallinto-organisaatiot vastaavat yhteisten standardien ja suositusten käyttöönotosta keskeisten aineistojen ylläpidossa.

Paikkatietojen tehokas hyväksikäyttö yhteiskunnan eri osa-alueilla edellyttää kattavien, loogisesti ja teknisesti ehyiden sekä keskenään yhteensopivien aineistojen hyvää saatavuutta. Yhteensopivuus edellyttää, että keskeisten paikkatietoaineistojen ylläpidossa ja hallinnassa sovelletaan yhteisiä standardeja ja suosituksia. Lisäksi keskeisten paikkatietokantojen laatua on seurattava systemaattisesti ja aineistoja kuvaavien metatietojen¹³ on oltava yhtenäisiä ja kattavia.

INSPIRE -direktiiviehdotuksessa säädettäisiin yhteisön ympäristöpolitiikkoja ja ympäristöpolitiikkaan vaikuttavia politiikkoja tukevan paikkatietoinfrastruktuurin perustamisesta. Yhteisön paikkatietoinfrastruktuuri perustuisi jäsenvaltioiden perustamiin ja ylläpitämiin paikkatietoinfrastruktuureihin. Näiden infrastruktuurien osatekijöitä olisivat metatiedot, paikkatietoaineistot ja paikkatietopalvelut; verkkopalvelut ja -teknologiat; tietojen yhteiskäyttöä, saatavuutta ja käyttöä koskevat sopimukset sekä koordinointi- ja seurantamekanismit ja -prosessit sekä -menetelmät. Viranomaisten hallussa olevat maankäyttöä koskevat paikkatietoaineistot kuuluvat ehdotuksen soveltamisalaan.

Jäsenvaltioiden paikkatietoinfrastruktuurit olisi suunniteltava niin, että voidaan varmistaa paikkatietojen säilyttäminen, saatavuus ja ylläpito asianmukaisimmalla tasolla. Yhteisön alueelta eri lähteistä peräisin olevia paikkatietoja olisi voitava yhdistellä johdonmukaisesti ja niiden yhteiskäytön olisi oltava mahdollista useiden käyttäjien ja sovellusten kesken. Yhdellä viranomaistasolla kerättyjen paikkatietojen käytön olisi oltava mahdollista kaikilla viranomaistasoilla. Paikkatietojen olisi oltava käytettävissä ehdoin, jotka eivät rajoita tietojen laajaa käyttöä. Paikkatietojen ja niiden käyttöehtojen olisi oltava helposti löydettävissä ja niiden soveltavuus

¹¹ Kansallinen Paikkatietostrategia, MMM:n julkaisu 10/2004

¹² KOM(2004) 516 lopullinen

¹³ Metatiedon ("tietoa tiedosta") tarkoituksena on kuvata tietosisältöä sovitulla tavalla. Näin voidaan ryhmitellä samankaltaisia tietosisältöjä keskenään.

olisi voitava arvioida helposti. Kansallisten infrastruktuurien toteutuksen olisi oltava vaiheittaista ja vastavasti direktiivin soveltamisalaan kuuluville paikkatiedon aloille olisi vahvistettava tärkeysjärjestys. Jäsenmaihin kohdistuvat toimenpidetarpeet ajoittuvat ehdotuksessa vaiheittain vuosille 2007 - 2013, mikäli direktiivi valmistuu vuoteen 2007 mennessä.

Valtioneuvoston tietohallintostrategiassa vuosille 2003–2007 todetaan, että julkisuuslainsäädäntö ja hyvä tiedonhallintatapa edellyttävät valtioneuvoston piirissä mahdollisimman helposti ja taloudellisesti käytössä olevia ajantasaisia - myös poikkihallinnollisesti käytettävissä olevia - tietovarantoja.

Kehittämismallit

Maankäyttötietojen tuottaminen ja hallinta ovat Suomessa hajanaisesti organisoituneita, koska maankäyttötietoja ei tuoteta ja edellä kuvattuja lähestymistapoja sovelleta suunnitelmallisina yhteen sovitettuina prosesseina. Erilaisista, lähinnä luonnonvarojen käyttöön ja ympäristöasioihin liittyvistä, tietotarpeista johtuen maankäyttötietojen systemaattiseen ja hallittuun tuottamiseen on tarpeellista kiinnittää aikaisempaa enemmän huomiota.

Laaja-alaisuudestaan johtuen maankäyttötietoja on perusteltua tuottaa jatkossakin eri alojen organisaatioiden yhteistyönä. Yhteistyön tulisi kuitenkin olla aikaisempaa suunnitelmallisempaa ja systemaattisempaa. Maankäyttötietoja tuottavien organisaatioiden tulisi muodostaa yhteinen toimielin tai menettelytapa maankäyttötietojen tuottamisen ja jakelun koordinoitua varten (vrt. SLICES- ja KTJ¹⁴). Toimielimen tai menettelytavan tavoitteena olisi esimerkiksi kansallisen paikkatietostrategian periaatteiden mukaisesti huolehtia maankäyttöaineistojen syntymisestä, laadusta ja saatavuudesta.

Maankäyttötietojen suunnitelmalliseen yhteistyöhön perustuva tuottaminen voitaisiin periaatteessa toteuttaa seuraavilla vaihtoehdoilla:

- 0) Nykytilanteen mukainen hajautettu järjestelmä, jossa kukin toimija huolehtii omista tietotarpeistaan ja tuottaisi ja keräisi tarvitsemansa tietoaineistot.
- 1) Verkostoituneet järjestelmät, yhteiset menettelytavat, selkeä työnjako.
- 2) Yhteen sovitettu järjestelmä (yhteinen data ja palvelut).

Verkostoituneessa järjestelmässä yhteistoiminta olisi tiiviimpää kuin nykyisin ja se johtaisi aikaisempaa parempaan osa-alueittaisten aineistojen yhteensopivuuteen ja siten laadukkaampaan kokonaistulokseen. Tässä menettelytavassa eri osapuolet keskittyisivät aikaisempaa selvemmin oman toimialansa (maankäyttöluokan) tietojen tuottamiseen huolehtien yhteistyössä tiedon riittävästä kattavuudesta ja päällekkäisyyden minimoimisesta. Yhteistyön koordinoinnista voisi huolehtia esimerkiksi neuvottelukunta-tyyppinen elin. Osa-alueittain tuotettavat maankäyttöä kuvaavat aineistot olisivat osa-alueittain organisaatioiden omaisuutta ja ne huolehtisivat tiedon jakelusta. Jakelussa voitaisiin tarvittaessa toteuttaa myös yhteisiä palvelujärjestelmiä (vrt. uusi kiinteistötietojärjestelmä).

Yhteen sovitettu järjestelmä perustuisi tiiviiseen yhteistyöhön, joka tuottaa maankäyttötietoa osa-alueittain yhteen sovitettujen periaatteiden mukaisesti tai jopa yhteisessä prosessissa. Tällöin eri prosessien päällekkäiset osat (vrt. CORINE, SLICES, LUCAS, VMI) voitaisiin poistaa ja saavuttaa tehokkaammat prosessit ja laadukkaammat tulokset, koska eri toimijoiden panokset voitaisiin paremmin kohdentaa omille osa-alueille. Järjestelmässä maankäyttöön liittyvät yhteisaineistot olisivat yhteisiä (vrt. SLICES-sopimus).

Yhteen sovitettu järjestelmä voitaisiin rakentaa jo olemassa olevien järjestelmien avulla vaiheittaisesti, esim. SLICES -järjestelmän tapaan. Ensin on kuitenkin selvitettävä resurssit ja tekniset lähtökohdat. Osana yhteen sovitettua järjestelmää olisi tarpeen maankäyttöön ja maankäytön muutoksiin liittyvien tietojen yhtenäistämisen ja tilastojen keskinäisen yhteneväisyyden parantaminen sekä paikkatieto- ja kaukokartoitustietojen yhtenäistäminen järkevällä tavalla.

¹⁴ KTJ = Kiinteistötietojärjestelmä

Ulkomailta tuleviin tietopyyntöihin vastaavat Suomessa eri tahot. Jos tietoa tuotetaan erilaisista aineistoista, ne voivat olla erilaisia johtuen esimerkiksi luokituseroista. Tämän johdosta kansainvälisiin ja EU-tason tietopyyntöihin vastaamisen koordinaatiota tulee parantaa. Yhtenä mahdollisena keinona olisi SLICES -luokituksen käyttäminen referenssinä, johon toimitettua tietoa verrataan.

Maankäytön ja maankäytön muutosten seurannan tietojärjestelmien yhteensovittaminen olisi tarpeen ja säästäisi jatkossa resursseja mutta vaatii toteutuakseen taloudellisia sekä henkilöresursseja ja koordinoivan tahon. Kaikkien olemassa olevien tietojärjestelmien yhtenäistäminen ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista eikä mahdollista. Olisi valittava tärkeimmät tietojärjestelmät, joiden yhteensovittaminen tuottaisi suurimman hyödyn. Järjestelmien yhtenäistämisen tuoma säästö kustannuksissa ja henkilöresursseissa voitaisiin käyttää tiedon käytettävyyden ja saatavuuden parantamiseen. Samalla on huolehdittava yksityisyyden suojasta sekä liikesalaisuuksien säilymisestä.

Tarpeet maankäytön ja sen muutosten seurantaan tulevat usein rajojemme ulkopuolelta. Oleellista on osallistua aktiivisesti erilaisten kv. ja EU luokitus- ja seurantajärjestelmien kehittämiseen ja kasvattaa suomalaista osaamista. Samalla suomalaisille yrityksille ja yhteisöille tarjoutuu tilaisuus hakea aiheeseen liittyviä EU:n tutkimus- ja kehittämisvaroja.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Maankäyttöä ja maankäytön muutoksia koskevia aineistoja keräävät, tuottavat tai käyttävät valtakunnan-, alue- ja paikallistasoilla useat eri tahot. Eri toimijat käyttävät kansallisesti ja kansainvälisesti tarkoituksiinsa soveltuvia luokituksia ja tiedonkeruumenetelmiä, jolloin tietoja ei ole aina sovitettu yhteen ja niiden vertailtavuus on vaikeaa. Yhteistoiminta ja tiedonkulkua eri toimijoiden välillä on usein ollut vaillaista. Usealla taholla tehty tiedonkeruu ei ole kovin kustannustehokasta ja tietoaineistojen hyödyntäminen on ollut puutteellista.

Työryhmän näkemyksen mukaan yhteiskunnan ja kunkin maankäyttöä ja maankäytön muutosten seurattavia asioita käsittelevän osapuolen kokonaisvaltainen etu on vahvistaa yhteistoiminnallisuutta omassa toiminnassaan. Työryhmä suosittaa, että eri tahojen välistä yhteistyötä, tiedon saatavuutta ja tiedonkulkua tulee parantaa eri tasoilla. Yhteistoiminnan tavoitteena on tietojen keräämisen, käsittelyn ja käytön tuloksellisuuden ja vaikuttavuuden lisääminen. Tähän voidaan virastoja ja laitoksia ohjata myös tulosohjauksen keinoin.

Suomesta on puuttunut kansalliseen käyttöön tarkoitettu maankäytön luokitusjärjestelmä, joka olisi laajalle levinnyt, yleisesti hyväksytty ja palvelisi monen käyttäjän tarpeita. Maa-alueita luokitellaan niiden käytön ja toisaalta peitteisyyden mukaan. Julkisen hallinnon suosituksessa 148 "Maankäyttöluokitus", määritellään uusi suomalainen maankäyttöluokitus. Sen lähtökohtana on SLICES -hanke, jonka yhteydessä on kehitetty Suomen olosuhteisiin soveltuva maankäyttö- ja peitteisyydetiedon luokitusjärjestelmä. Käytössä on myös useita erilaisia kansainvälisiä maankäytön luokitusjärjestelmiä, jotka kuvaavat maankäytön ohella myös peitteisyyttä.

Työryhmän näkemyksen mukaan SLICES -luokitusjärjestelmä kuvaa hyvin maankäyttöä. SLICES:ssa maan peitteisyyteen ja maaperään liittyvät luokitusjärjestelmät tulisi ajantasaisesti mm. ottaen huomioon kansainvälisissä luokituksissa tapahtunut kehitys.

Suomessa maankäyttöä koskevia tilastotietoja tuottavat, keräävät ja julkaisevat useat eri organisaatiot. Lisäksi tietoja kootaan useisiin EU:n ja kansainvälisiin tilastoihin. Tilastojen tiedot eroavat toisistaan. Syynä tähän on mm. erilaiset tietotarpeet, tiedonkeruutavat, luokitukset, määritelmät sekä aineistojen erilainen kattavuus ja eriaikaisuus.

Työryhmän näkemyksen mukaan Suomen virallisessa maankäytön tilastotietojen tuottamisessa tulee soveltaa Tilastokeskuksen maankäyttöluokitusta. Erityisalueiden osalta (suojelualueet, sotilasalueet yms.) tulee huolehtia siitä, että täydentävää tietoa kerätään SLICES ja muissa hankkeissa (esim. VMI). Sektoritilastojen yhteensopivuutta Tilastokeskuksen virallisen luokituksen kanssa tulisi kehittää.

Maankäyttöä koskevat tietoaaineistot eroavat toisistaan sen mukaan, pohjautuvatko ne otantamenetelmien kerättyihin tietoihin, maankäyttöä kuvaavaan paikkatietoon vai kohderekistereistä (ml. hallinnollisista) saatuihin aineistoihin. Käytännössä jako ei aina ole yksiselitteinen.

Työryhmän näkemyksen mukaan verkostoitunut toimintatapa tarjoaa hyvät edellytykset työn edelleen kehittämiseen. Jatkotyössä tulee varmistaa erityyppisten aineistojen ja tiedonkeruuta-pojen kiinteä vuorovaikutus. Tällöin kehittämistoiminnan osa-alueet ja ensisijaiset yhteistoiminnan vastuutahot jakaantuisivat seuraavasti:

- a) *Otantaan perustuvat järjestelmät tarjoavat hyvän pohjan maankäyttöä koskevan tilastotiedon tuottamiseen. Työryhmä ehdottaa, että Metla vastaa otantaan pohjautuvien menetelmien kehittämisestä ja yhteensovittamisesta.*
- b) *Maankäyttöä kuvaavan paikkatiedon tuotannon kehittämisen osalta varmistetaan SLICES -aineiston säännöllinen tuotanto eri tahojen yhteistyönä (MML, GTK, Metla, SYKE ja Väestörekisterikeskus). Työryhmä suosittaa peitteisyyttä ja maaperää koskevan paikkatiedon edelleen kehittämistä SLICES -järjestelmän osana. Työryhmän mukaan on luontevaa, että paikkatietojen yleistä kehittämistä koordinoi Paikkatietoasian neuvottelukunta, aihealueeseen liittyvää paikkatietoa kehitetään vastuulaitoksissa ja, että laitosten välillä yhteistyötä syvennetään. SLICES -hanke tulisi määrittää osaksi MML:n viranomaistehtäviä.*
- c) *Maankäytön muutosta koskevien tietojen osalta rekistereiden ja hallinnollisten tietojen saatavuutta, käytettävyyttä ja vertailtavuutta tulee kehittää niin paikkatietoon kuin tilastotietoon liittyen. Maankäyttöä koskevien rekistereiden hallinnollisten tietojen yhteensovittaminen tulee tehdä osana yleistä hallinnon kehittämistyötä.*
- d) *Maankäyttöä koskevien luokitusten ja määritelmien vertailtavuuden parantaminen edistää eri tavalla syntyneiden tietoaaineistojen yhteiskäyttöä. Työryhmän näkemyksen mukaan on luontevaa, että Tilastokeskus huolehtii yhdessä sektoriviranomaisten ja -laitosten kanssa määritelmien ja luokitusten kehittämisestä.*

Maankäyttöä koskevien tietoaaineistojen osalta on eroja käyttötarkoituksen suhteen, kuinka kattavia ne ovat alueellisesti ja ajallisesti (kattavuus/ajankohtaisuus ja oikeellisuus), minkälaisien menetelmien avulla tiedot kerätty, jalostettu sekä julkistettu käyttöä varten (menetelmät), sekä mikä on tietojen oikeellisuus ja tarkkuus.

Työryhmän näkemyksen mukaan maankäyttöaineistot tulisi yhteiskäytön edistämiseksi kuvata standardoidulla tavalla. Kunkin järjestelmän dokumentointia tulee kehittää laatujärjestelmien tai sen kaltaisen kehittämistyön avulla. Järjestelmien kuvausten päivitys tulee myös varmistaa. Metatietojen¹⁵ esittämiselle on kehitettävä standardoitu tuoteseloste, joka vastaa tilastoalan ja paikkatietoalan laatustandardeja. Selosteen tulisi sisältää ainakin seuraavat asiat:

- *Tietosisältö ja käyttötarkoitus*
- *Tutkimusmenetelmä*
- *Tietojen oikeellisuus ja tarkkuus*
- *Tietojen ajantasaisuus ja oikea-aikaisuus*
- *Tietojen saatavuus*
- *Tietojen vertailukelpoisuus*
- *Tietojen eheys ja yhtenäisyys*
- *Epävarmuustarkastelu*

Vaatimukset maankäytön ja sen muutosten seurantaan sekä maankäyttöä koskeviin tilastoihin tulevat usein maamme rajojen ulkopuolelta - erityisesti EU:n tasolla. Kansainvälisesti ja EU tasolla määritellään tietotarpeita ja tiedon tuottamisen menetelmiä, joita sitten sovelletaan kansallisesti. Joissain tapauksissa kansainvälisesti kehitetyt järjestelmät eivät sovellu Suomen olosuhteisiin tai tietojärjestelmistä ei saada lisäarvoa kansal-

¹⁵ Metatieto = "tietoa tiedosta". (Ks. myös alaviite 12)

lisiin järjestelmiin verrattuna. Suomalaista julkisen ja yksityissektorin asiantuntijuutta voidaan hyödyntää kansainvälisiä ja EU tason järjestelmiä kehitettäessä ja toteutettaessa erilaisia tutkimus- ja kehittämishankkeita.

Työryhmä katsoo, että suomalaisten asiantuntijoiden tulee jatkossakin osallistua aktiivisesti kansainvälisten maankäyttöä ja sen muutoksia koskevien tietoprosessien kehittämiseen ja kansainväliseen yhteistyöhön. Näin tarjotaan suomalaista asiantuntijuutta muiden käyttöön ja samalla vahvistetaan omaa osaamistamme.

LÄHTEET

- Bruyas, P. 2002. Land Use-Land Cover: LUCAS 2001 Primary Results. Statistics in focus. Theme 5 8/2002. Eurostat. 7 s. Saatavissa: <http://europa.eu.int/comm/eurostat> (viitattu: 19.7.2004)
- ECE Standard Statistical Classification of Land Use. 1989. Statistical commission and Economic commission for Europe. 15 s.
- Finnish Environment Institute, 2003. Corine Land Cover 2000 and Image 2000 in Finland. Final report of the First Part of the Project Corine Land Cover 2000 Finland (CLC2000). Finnish Environment Institute, Geoinformatics and Land Use Division. 34 s.
- IPCC, 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-use Change and Forestry. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Technical Support Unit. Japan.
Saatavissa: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp>
- Jauni M. 2004. Suomen maankäyttöluokkien pinta-aliatiedot ja maankäytön tietojärjestelmät. Taustaselvitys. Maa- ja metsätalousministeriö 1.10.2004. Saatavissa: <http://www.mmm.fi>
- Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. 2003. Maatilatilastollinen vuosikirja 2003. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2003:62. Helsinki.
- Metsäntutkimuslaitos. 2003. Metsätalustollinen vuosikirja 2003. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2003:45.
- Metsäntutkimuslaitos. 2004. Valtakunnan metsien 10. inventointi (VMI 10), maastotyön ohjeet 2004/Etelä-Suomi. Helsinki.
- Mikkola, A. 1997. Slices-projekti eli selvityshanke alueiden käyttöä ja peitteisyyttä kuvaavien valtakunnallisten luokitusaineistojen muodostamiseksi. Loppuraportti. Maanmittauslaitos. 117 s.
- Mikkola, A., Jaakkola, O. ja Sucksdorff, Y. 1999. Valtakunnallisten maankäyttö-, peitteisyys- ja maaperäaineistojen muodostaminen. Suomen ympäristö 342. Ympäristöministeriö. Vantaa. 85 s.
- Sisäasiainministeriö, 2000. JHS 148 Maankäyttöluokitus. 28.11.2000.
Saatavissa: <http://www.intermin.fi/intermin/hankkeet/juhta/home.nsf> (viitattu: 19.7.2004)
- SLICES, 2003. Lähdeaineiston kuvaus. Corine LC. Päivitetty: 22.12.2003.
Saatavissa: <http://www.slices.nls.fi>
- Tilastokeskus. 2000. Maankäyttöluokitus. Käsikirjoja 40. Vantaa. 115 s.
- Tilastokeskus. 2002. Suomen tilastollinen vuosikirja 2002, CD-ROM.
- Tilastokeskus. 2004 a. Ympäristötalasto 2004. SVT Ympäristö ja luonnonvarat 2004:2. Helsinki.
- Tilastokeskus. 2004 b. Maailma numeroina -taulukot. Pinta-ala ja maankäyttö. Päivitetty: 21.11.2003. Saatavissa: <http://www.stat.fi/tup/maanum/taulukot.html>
- Valtionvarainministeriö 2003. Hallinnon sisäisten tietoluovutusten hinnoittelu. Hallinnon tietoluovutusten hinnoitteluhankkeen raportti 30.5.2003. VM työryhmämuistioita 16/2003.
- Valtionvarainministeriö 2004. Hallinnon sisäisten tietoluovutusten maksukäytäntöjä selvittäneen työryhmän muistio. VM työryhmämuistioita 11/2004.
- Virtanen, K., Hänninen, P., Kallinen, R-L., Vartiainen, S., Herranen, T. & Jokisaari, R. 2003. Suomen turvevarat 2000. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 156. Espoo.
- Vidal, C. & Marquer, P. 2002. Changes in Land Cover and Land Use. Statistics in focus, Theme 5 4/2002. Eurostat. 7 s. Saatavissa: <http://europa.eu.int/comm/eurostat/> (viitattu: 19.7.2004)

OSA II: YK:N ILMASTOSOPIMUKSEN MUKAINEN MAANKÄYTÖN JA MAANKÄYTÖN MUUTOSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI

1. JOHDANTO

1.1. Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastonmuutos

Kasvihuonekaasuiksi kutsutaan niitä ilmakehän kaasuja, joiden olemassaolo mahdollistaa maapallon ilmaston pysymisen elämälle suotuisana. Kasvihuonekaasut pidättävät osan auringon lämpösäteilyä maan pinnalla, sillä ilman niitä maan pinnan keskilämpötila olisi noin -18 °C ja maapallo olisi elinkelvoton. Merkittävimmät kasvihuonekaasut ovat hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄), dityppioksidi (N₂O) sekä halogenoidut hiilivedyt. Ihmisen toiminnan seurauksena kasvihuonekaasupäästöjen pitoisuudet ilmakehässä ovat kohonneet. Näin lämpösäteilyä jää maan pinnalle entistä enemmän ja maan pinnan lämpötila kohoaa. Kasvihuonekaasujen kohonneet pitoisuudet aiheuttavat muutoksia maapallon ilmastojärjestelmässä. Muutosten seuraukset voivat olla laajamittaisia ja erilaisia maapallon eri alueilla. Ilmastonmuutoksen mukanaan tuomia riskejä ja vaikutuksia onkin vaikea arvioida. Ilmastonmuutosta alettiin pitää uhkana 1980-luvulla. Sen seurauksena alkoivat kansainväliset ilmastoneuvottelut, joiden avulla on pyritty ilmastonmuutoksen hillitsemiseen. (Kuusisto et al. 1996; Ympäristöministeriö 2003)

1.2. Ilmastonmuutoksen torjunta kansainvälisten toimien avulla

1.2.1 YK:n ilmastonmuutosta koskeva puitesopimus

YK:n ilmastonmuutosta koskeva puitesopimus, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)¹ avattiin vuonna 1992 allekirjoitettavaksi YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa Rio de Janeirossa. Sopimus astui voimaan vuonna 1994 ja tähän mennessä sen on ratifioinut 186 osapuolta Suomi mukaanlukien. Sopimuksen tavoitteena on vakiinnuttaa ilmakehän kasvihuonekaasupäästöt tasolle, jolla niitä ei ole vaaraa maapallon ilmastojärjestelmälle. Sopimuksen välitavoitteena oli palauttaa teollisuus- ja siirtymätalouden maiden (ns. liitteen I osapuolet; Annex I Parties) päästöt vuoden 1990 tasolle vuosituuhannen vaihteeseen mennessä ja tämä tavoite on saavutettu. Ilmastopöytäkirja velvoittaa osapuolia mm. seuraamaan kasvihuonekaasujen päästöjä ja nieluja aiheuttamia poistumia sekä lisäämään toimia, joilla kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä ja nieluja lisäämistä edistetään. (Ympäristöministeriö 2003)

1.2.2. Kioton pöytäkirja

Ilmastopöytäkirjan Kioton pöytäkirja² on juridisesti sitova asiakirja, joka hyväksyttiin Kiotossa osapuolten konferenssin 3. istunnossa (COP3) vuonna 1997. Pöytäkirjan voimaan astumisen edellytyksenä oli, että vähintään 55 maata ratifioi sen. Mukana on oltava niin paljon I-liitteen maita, että niiden yhteenlasketut hiilidioksidipäästöt ovat vähintään 55 prosenttia kaikkien I-liitteen maiden kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 1990. Kioton pöytäkirjaan on liittynyt 144 valtiota (tilanne 16.3.2005), joiden päästöt olivat yhteensä 61,6 % vuoden 1990 päästöistä³. Pöytäkirja astui voimaan 16.2.2005 sen jälkeen, kun Venäjä ratifioi sen. Yhdysvallat ja Australia ovat ilmoittaneet, etteivät ne aio ratifioida Kioton pöytäkirjaa. Kioton pöytäkirja asettaa ilmastopöytäkirjasta tiukemmat päästöjen vähentämisvelvoitteet. Kioton pöytäkirjan mukaan teollisuusmaiden on vähennettävä kuuden kasvihuonekaasun tai -kaasuryhmän päästöjä keskimäärin 5,2 % vuoden 1990 tasosta ensimmäisellä velvoitekaudella vuosina 2008 - 2012. EU:n jäsenmaat ovat sitoutuneet omalta osaltaan Kioton pöytäkirjan asettamien vaatimusten täyttämiseen. Suomi ratifioi Kioton pöytäkirjan vuonna 2002. Suomen päästövähennysvelvoitteeksi on EU:n sisäisessä taakanjaossa asetettu päästöjen palauttaminen vuoden 1990 tasolle ensimmäisen velvoitekauden aikana. Kioton pöytäkirja ja ilmastopöytäkirja koskevat seuraavia kaasuja tai kaasuryhmiä: hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄), dityppioksidi (N₂O) sekä F-kaasut (vetyfluorihiiilivedyt eli HFC-yhdisteet, perfluorihiiilivedyt eli PFC-yhdisteet sekä rikkiheksafluoridi (SF₆)). (Ympäristöministeriö 2003)

¹ <http://www.unfccc.int>

² <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>

³ <http://www.unfccc.int>

13. Kasvihuonekaasupäästöjen laskenta ja raportointi

1.3.1. YK:n ilmastopimuksen tuomat velvoitteet

YK:n ilmastopimuksen 4. ja 12. artikkelit velvoittavat osapuolia kehittämään ja ylläpitämään kansallisia, kaikkia kasvihuonekaasuja koskevia kasvihuonekaasuinventaariorioita sekä julkaisemaan päästöihin liittyviä tietoja yhdenmukaisin menetelmin (UNFCCC 2004).

Kasvihuonekaasupäästöjen laskenta ja raportointi perustuu Hallitusten välisen ilmastopaneelin (IPCC)⁴ laatimiin ohjeisiin, *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*⁵, *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*⁶ (vuodelta 2000) sekä maankäytön, maankäytön muutosten ja metsien kasvihuonekaasutaseiden laskentaa varten kehitetty *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*⁷ vuodelta 2003.

Kasvihuonekaasupäästöt raportoidaan vuosittain YK:n ilmastopimuksen sihteeristölle (15.4 mennessä) ja EU:n komissiolle (15.1 mennessä). Päästöt raportoidaan jokaiselta vuodelta perusvuodesta (1990) alkaen seuraavien sektoreiden alla: (1) energia, (2) teollisuusprosessit, (3) liuottimet, (4) maatalous, (5) maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous, (6) jäte ja (7) muut. Inventaariotyössä mukana olevat asiantuntijalaitokset tuottavat omalta osaltaan päästölaskelmat ja siirtävät tulokset määrämuotoisiin raportointitauluihin, ns. CRF -tauluihin (Common Reporting Format). Kukin asiantuntijalaitos toimittaa oman sektorinsa CRF -taulut⁸ kansalliselle kasvihuonekaasuinventaariorion vastuuyksikölle (Tilastokeskus), joka toimittaa ne eteenpäin. CRF -taulujen avulla kasvihuonekaasupäästöjen raportointi voidaan toteuttaa yhtenäisesti eri osapuolten välillä. CRF -tauluissa ilmoitetaan kunkin inventaariovuoden päästöt sektoreittain. Lisäksi tauluihin kootaan kultakin päästölähdesektorilta taustatietoja, päästökertoimia ja muita laskentaparametreja. Taulukoihin kuuluvat myös yhteenvetotaulut, päästötrendi-taulut sekä taulut, joissa ilmoitetaan mahdolliset uudelleenlaskennan tulokset. (Ympäristöministeriö 2002). CRF -taulujen lisäksi vuosittain toimitetaan kansallinen inventaarioraportti (National Inventory Report)⁹, jossa kuvataan kunkin sektorin laskentamenetelmät, päästötrendit, avainluokkatarkastelu¹⁰ sekä epävarmuusarviointi¹¹. Noin kolmen-neljän vuoden välein kootaan ns. maaraportti (National Communication)¹², johon kootaan laajemmin tietoa mm. päästöistä, niiden kehityksestä sekä kansallisista toimista päästöjen vähentämiseksi. Seuraava maaraportti kootaan vuonna 2005.

1.3.2. Kioton pöytäkirjan tuomat velvoitteet

Kioton pöytäkirja määrittelee osapuolille sitovat päästöjen rajoittamis- ja vähentämisvelvoitteet. Se myös velvoittaa osapuolet rakentamaan kansallisen kasvihuonekaasujen arviointijärjestelmän (National System). Kioton pöytäkirjan mukainen kasvihuonekaasupäästöjen arviointijärjestelmä tulee olla valmiina 1.1.2007 alkaen (EU:n jäsenmaat ovat päättäneet tiukemmasta aikataulusta, jonka mukaan arviointijärjestelmän on oltava toiminnassa 1.1.2006). Kioton pöytäkirjan liitteessä on määritelty jokaiselle maalle enimmäispäästömäärä, joka ilmastaan prosenttilukuna vuoden 1990 päästöistä. Enimmäispäästömäärän avulla lasketaan sallittu päästömäärä, assign ed amount (AA), ensimmäiselle velvoitekaudelle 2008 - 2012. Sallitut päästömäärät määritellään lopullisesti ennen ensimmäistä velvoitekautta. Sen jälkeen kirjattu päästömäärä merkitään ilmastopimuksen sihteeristön ylläpitämään tietokantaan ja se pysyy muuttumattomana koko ensimmäisen velvoitekauden ajan. Velvoitteen täyttymistä arvioidaan kuitenkin muuttuvan luvun pohjalta. Muutoksia voi tulla päästöyksiköiden vähentyessä esimerkiksi joustomekanismien tai nielujen käytön yhteydessä. (Ympäristöministeriö 2003)

Kioton pöytäkirja antaa osapuolten käyttöön erilaisia keinoja, joustomekanismeja (ns. Kioton mekanismeja), joita voidaan käyttää päästöjen vähentämisvelvoitteiden täyttämiseen. Kioton mekanismeja ovat mm. yhteis-toteutus eli Joint Implementation (JI), puhtaan kehityksen mekanismi eli Clean Development Mechanism

⁴Intergovernmental Panel on Climate Change, <http://www.ipcc.ch>

⁵Saatavilla <http://www.ipcc.ch>

⁶Saatavilla <http://www.tilastokeskus.fi/kasvihuonekaasut>

⁷Ks. Aaltonen et al. (2001), Pipatti (2001), Monni & Syri (2003); Monni (2004).

(CDM) sekä päästökauppa eli emission trading (ET). Joustomekanismien avulla osapuolet voivat täydentää kotimaisia päästövähennystoimia. EU:n yhteisellä taakanjakosopimuksella jäsenmaat ovat sopineet keskinäisistä päästöjen vähentämistavoitteista. (Ympäristöministeriö 2003)

Joustomekanismien ohella Kioton pöytäkirjan mukaisten velvoitteiden täyttymisessä otetaan huomioon hiilinielujen vaikutus. Hiilinieluilta tarkoitetaan ilmakehässä hiilidioksidina esiintyvän hiilen poistumista ilmakehästä ja varastoitumista kasvillisuuteen, maaperään ja vesistöihin. Maankäytön muutosten ja sen yhteydessä tapahtuneen kasvillisuuden hävittämisen yhteydessä on hiilidioksidia vapautunut ilmakehään. Nielujen merkitys onkin huomioitu kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisvelvoitteissa siten, että ne on sisällytetty osaksi Kioton pöytäkirjan mukaisia toimia. Kioton pöytäkirjan artikkelit 3.3 ja 3.4 koskevat nielutoimenpiteitä. (Ympäristöministeriö 2003)

1.4. EU:n kasvihuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmä

EU on yhtenä ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan osapuolena velvollinen raportoimaan kasvihuonekaasupäästönsä. EU:n jäsenmaiden kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä seurataan EU:n kasvihuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmän (Monitoring Mechanism)⁸ puitteissa. EU-maiden on raportoitava kasvihuonekaasupäästönsä vuosittain myös EU:n komissiolle. Raportoitavat tiedot ovat samankaltaiset kuin tiedot, jotka toimitetaan YK:n ilmastopimukselle vuosittain. Komissio laatii yhdessä jäsenmaiden kanssa vuosittain EU:n inventaarion sekä inventaarioreportin, jotka toimitetaan ilmastopimukselle huhtikuun 15. päivään mennessä. (Ympäristöministeriö 2002; Tilastokeskus 2005a)

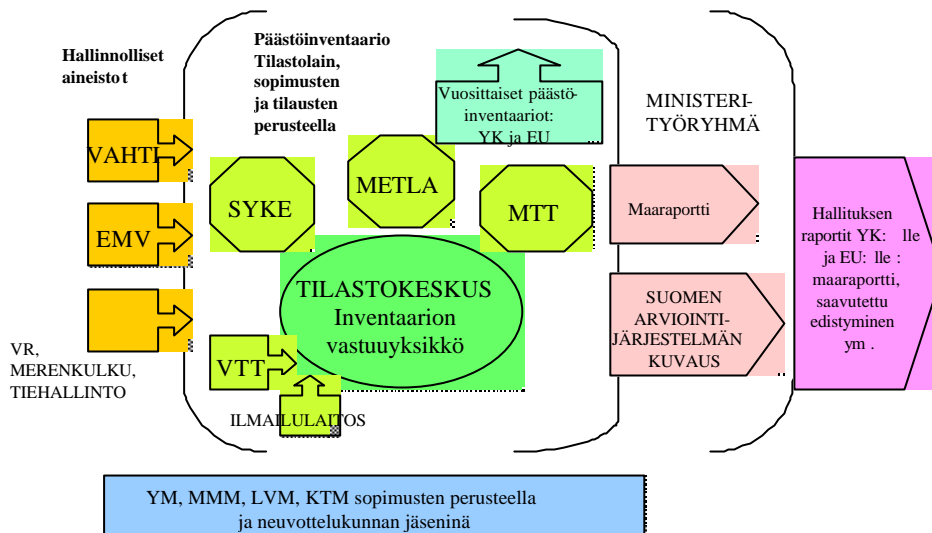
1.5. Suomen kansallinen järjestelmä

Suomen kasvihuonekaasupäästöjen raportointia varten on perustettu kansallinen arviointijärjestelmä⁹ (Kuva 1) (Tilastokeskus 2005a). Kansallisen järjestelmän osapuolia ovat Tilastokeskus (kansallinen kasvihuonekaasuinventaarion vastuuyksikkö, energiasektorin päästöt, teollisuusprosessien päästöt), Suomen Ympäristökeskus (jätektorin päästöt, F-kaasujen päästöt), Metsäntutkimuslaitos (maankäytön, maankäytön muutosten ja metsien (LULUCF) päästöt/nielut), Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, MTT (maatalouden päästöt, osa maankäytön, maankäytön muutosten ja metsien (LULUCF) päästöistä/nieluista) sekä Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT (liikenteen päästöt).

⁸ Decision No 280/2004/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 concerning a mechanism for monitoring Community greenhouse gas emissions and for implementing the Kyoto Protocol.

Saatavilla http://europa.eu.int/comm/environment/climat/greenhouse_monitoring.htm

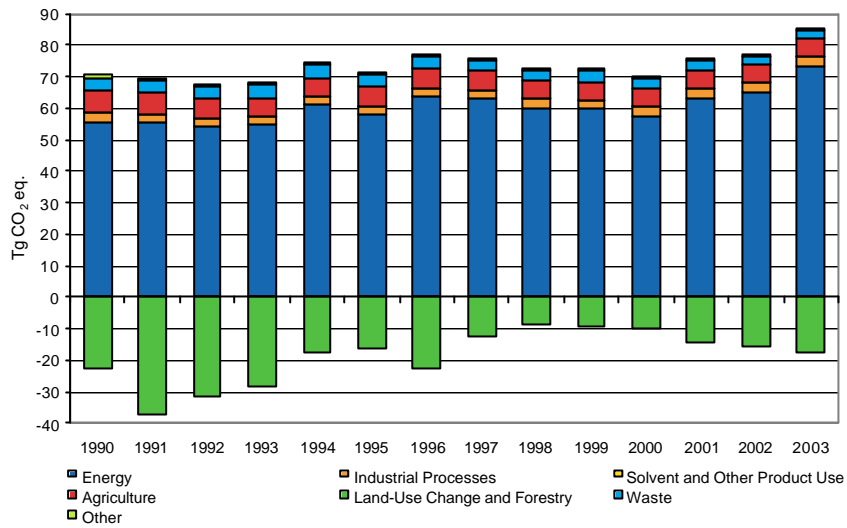
⁹ Kansallisen järjestelmän toimeenpanosäännöt saatavilla <http://unfccc.int/resource/docs/cop7/13a03.pdf>



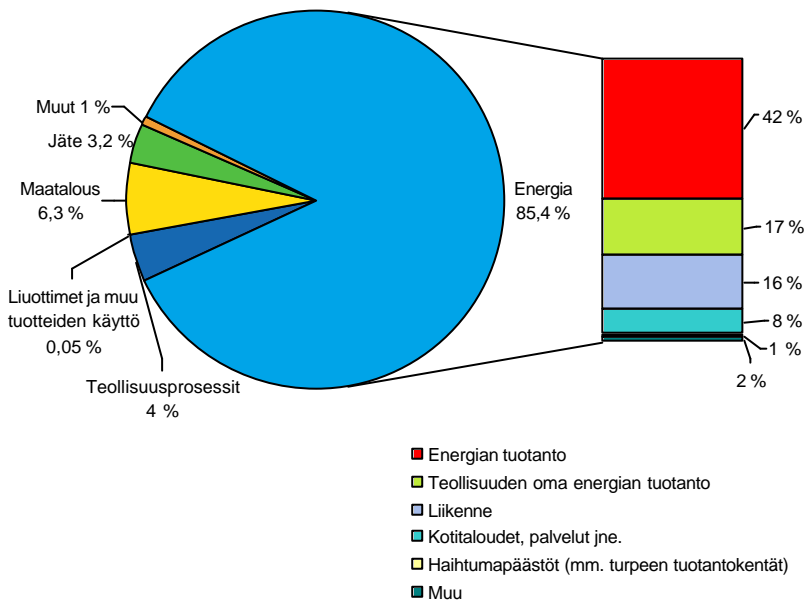
Kuva 1. Suomen kansallinen arviointijärjestelmä kasvihuonekaasupäästöjen ja nielujen raportoimiseksi (Tilastokeskus 2005a).

1.6. Suomen kasvihuonekaasupäästöt ja nielut 1990-2003

Kansallisessa kasvihuonekaasuinventaariossa raportoidaan vuosittain ihmistoiminnan seurauksena syntyneet eli antropogeeniset kasvihuonekaasupäästöt ilmakehään. Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2003 olivat noin 85,5 miljoonaa tonnia (CO₂-ekvivalentteina) (Kuva 2). Vuonna 1990 kasvihuonekaasupäästöt olivat noin 70,4 miljoonaa tonnia (CO₂-ekv.). Energiasektori tuottaa suurimman osan kasvihuonekaasupäästöistä, vuonna 2003 sen osuus oli noin 85 % kokonaispäästöistä (Kuva 3). Kaasuista hiilidioksidin osuus on suurin (noin 86 % kokonaispäästöistä vuonna 2003). Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsä-sektori on toiminut Suomessa hiilinieluna, mikä tarkoittaa, että hiiltä on sitoutunut metsiin kasvun yhteydessä enemmän kuin mitä on vapautunut ilmakehään hakkuiden yhteydessä. Maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsien muodostama hiilinielu oli vuonna 2003 noin 18 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalentteina. (Tilastokeskus 2005b). Tämä on noin viidennes muiden sektoreiden kokonaispäästöistä.



Kuva 2. Suomen kasvihuonekaasupäästöt ja -nielut vuosina 1990-2003 (miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina). (Tilastokeskus 2005b)



Kuva 3 Suomen kasvihuonekaasupäästöt sektoreittain vuonna 2003 (%). (Tilastokeskus 2005b)

2 MAANKÄYTÖN, MAANKÄYTÖN MUUTOSTEN JA METSIEN KASVIHUONEKAASUTASEIDEN LASKENTA

2.1. YK:n ilmastopimuksen (UNFCCC) mukainen raportointi

Raportointivaatimusten kasvaessa myös IPCC on uudistanut ohjeistoaan maankäytön, maankäytön muutosten ja metsien (Land Use, Land Use Change and Forestry) kasvihuonekaasutaseiden laskentaa varten. Nykyään sektorista käytetään nimitystä LULUCF -sektori. Arvioiden mukaan eri mailla on ollut hankaluuksia kaasutaseiden laskennassa erityisesti tältä sektorilta (UNFCCC 2004). Uudistuneet raportointiohjeet *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*¹⁰ (GPG LULUCF 2003) hyväksyttiin ilmastopimuksen mukaisen raportoinnin osalta UNFCCC:n yhdeksännessä osapuolikokouksessa (COP9) ja osapuolten tulee jatkossa käyttää niitä LULUCF -sektorin kasvihuonekaasutaseiden laskennassa ja raportoinnissa. LULUCF -sektorin raportointia varten on myös laadittu uudet CRF -taulut¹¹. Uusien ohjeiden mukainen LULUCF-sektorin raportointi on toteutettu ensimmäistä kertaa vuoden 2005 inventaariossa koeluonteisesti. IPCC:n vuoden 2006 uusien laskentaohjeiden (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories) laatimisen yhteydessä maankäytön muutoksissa syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen ja -nielujen laskentaohjeisto pyritään yhdistämään muiden päästölähdekategorioiden laskennan ohjeistuksen kanssa. Lisäksi maatalous-sektorin ja LULUCF -sektorin laskenta on suunniteltu yhdistettävän yhdeksi kokonaisuudeksi.

Aikaisemmin LULUCF -sektorin laskenta Suomessa on perustunut IPCC:n ohjeisiin *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*¹². Niiden mukaan kasvihuonekaasujen inventaario:

- Sisälsi neljä eri luokkaa, joista hiilidioksidipäästöt laskettiin: 1) Metsien ja muun puumaisen kasvillisuuden hiilivarastoissa tapahtuneet muutokset (Changes in forest and other woody biomass stocks) 2) Metsien ja ruohikkoalueiden muuttuminen muuhun maankäyttöön (Forest and grassland conversion) 3) Käytöstä poistunut maa (Abandonment of managed land) 4) Maaperän hiilivaraston muutos (Changes in soil carbon).
- Oletti, että maankäytön, maankäytön muutosten ja metsien hiilidioksidipäästöjen ja nielujensuus riippuu hiilivarastojen muutoksista kasvillisuudessa ja maaperässä. Hiilivarastojen muutosta voidaan tällöin arvioida seuraamalla muutoksia maankäytössä.

Vuonna 2003 valmistelluissa uusissa GPG LULUCF ohjeissa:

- Maa on jaettu eri maankäyttömuotoihin: metsämaa (forest land), maatalousmaa (cropland), ruohikkoalueet (grassland), kosteikot (wetland), rakennetut alueet (settlement) ja muut maa-alueet (other land), joiden hiilivarastojen muutokset ja kasvihuonekaasupäästöt ja -nielut arvioidaan.
- Päästöt/nielut lasketaan sekä maankäyttöluokasta, joka on pysynyt samana että muuttunut toiseen maankäyttöluokkaan (esim. land remaining forest land, land converted to forest land).
- Esitellään kolmen eri tason menetelmiä, joilla päästö/nieluarviot voidaan laskea. Yksinkertaisin menetelmä on ns. Tier 1 tason menetelmä (IPCC default method), jossa päästöt lasketaan IPCC:n menetelmällä käyttämällä IPCC:n oletusarvoja (IPCC default data). Tätä menetelmää voidaan käyttää melko vähäisillä lähtötiedoilla. Toinen taso, ns. Tier 2 taso on vaativampi, siinä käytetään IPCC:n menetelmää mutta maakohtaisia lähtötietoja (country -specific data). Tier 3 tasolla käytetään samoja lähtöoletuksia kuin Tier 1 menetelmässä, mutta ei välttämättä käytetä IPCC:n menetelmää, vaan voidaan käyttää maakohtaisia menetelmiä (country -specific methods) esim. prosessipohjaisia malleja, joihin tarvitaan maakohtaisia lähtötietoja.

¹⁰ Saatavilla <http://www.ipcc.ch>

¹¹ Saatavilla <http://unfccc.int/program/mis/ehg/index.html>

¹² Saatavilla <http://www.ipcc.ch>

- Laskentaan sisällytetään uusia hiilivarastoja, jolloin hiilivarastojen muutokset lasketaan kaikkiaan viidestä eri varastosta (maanalainen ja maanpäällinen biomassa, maaperä, kuollut puuaines ja karike).
- Yhdistetään maanpäällisen biomassan ja maaperän hiilivarastojen muutokset joustavammin yhteen korkeimpien tier -tasojen menetelmillä.
- Esitetään menetelmiä N₂O ja CH₄ päästöjen arvioinnille.
- Annetaan ohjeita maankäytön muutosten seurantaan (Luku 2: Basis for consistent representation of land areas) sekä Kioton pöytäkirjan mukaiseen raportointiin (Luku 4: Supplementary methods and Good Practice Guidance arising from the Kyoto Protocol).
- Kuvataan tarkemmin LULUCF -sektorin osalta menetelmiä epävarmuusarvioinnin, avainluokkatarkastelun, laadunvarmistuksen, aikasarjojen yhteneväisyyden, uudelleen laskennan sekä verifiointin toteuttamiseen (Luku 5: Cross-cutting issues).
- On tarkennettu joitakin laskennassa käytettäviä parametreja.
- On kiinnitetty huomiota siihen, että vanhojen ohjeiden mukainen laskenta olisi yhdistettävissä suoraan uusien ohjeiden mukaiseen laskentaan.

Kasvihuonekaasuinventaarissa Metsäntutkimuslaitos on laskenut metsien hiilivarastojen muutoksista aiheutuneet hiilidioksidin päästöt/nielut ja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus maatalousmaan hiilidioksidipäästöt/nielut. Metsien osalta on aikaisemmin raportoitu vain puuston hiilivarastojen muutoksesta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt. Maatalousmaan osalta on raportoitu hiilidioksidipäästöt maaperästä. Uusimmassa inventaarissa on otettu mukaan uusia päästölähdeluokkia, kuten metsän lannoituksen N₂O-päästöt ja biomassan polton CO₂, N₂O ja CH₄-päästöt (National Inventory Report 2003). Tulevaisuudessa myös maaperän ja kuolleen puuaineksen ja karikkeen hiilivaraston muutokset otetaan mukaan laskentaan. Uusien laskentaohjeiden mukaisen LULUCF -sektorin laskennan järjestämisestä on sovittu Metlan, MTT:n ja Tilastokeskuksen kesken.

Uuden ohjeiston kansallisessa soveltamisessa ja maankäytön, maankäytön muutosten ja metsien kasvihuonekaasutaseiden laskennan ja raportoinnin kehittämisessä tarvitaan eri asiantuntijoiden välistä yhteistyötä. Raportointijärjestelmän on täytettävä tietyt vaatimukset laskentamenetelmien, lähtötietojen valinnan, avainluokkatarkastelun, epävarmuusarvioinnin sekä laadunvarmistuksen suhteen. Kasvihuonekaasutaseiden laskennassa LULUCF -sektorilla on yhteneväisyyksiä maataloussektorin sekä energiasektorin laskennan kanssa, joten järjestelmä on rakennettava siten, että vältetään päällekkäisyydet.

2.2. Kioton pöytäkirjan mukainen raportointi

Ilmastopimuksen mukaisen, maankäyttöluokkiin perustuvan raportoinnin lisäksi Kioton pöytäkirjan ratifioineiden maiden on raportoitava vuosittain Kioton pöytäkirjan ja Marrakeshin sääntöjen vaatima ns. lisäinformaatio. LULUCF -sektorin osalta Kioton pöytäkirja velvoittaa osapuolet raportoimaan kasvihuonekaasupäästöt ja nielut artikla 3.3:ssa mainittujen toimien osalta. Nämä toimet ovat metsittäminen (afforestation), uudelleen metsittäminen (reforestation) ja metsien hävittäminen (deforestation). Niiden osalta päästöjen ja nielujen raportointi on pakollista ja ne on raportoitava sitoumuskaudella vuosittain. Mikäli nämä toimenpiteet muodostavat päästöjen nettolähteen, vähennetään se sallitusta päästömäärästä. Kioton pöytäkirjan artikla 3.4 antaa mahdollisuuden maille valita lisätoimia päästötavoitteeseen pyrittäessä. Marrakeshissa vuonna 2001 pidetyssä YK:n seitsemännessä ilmastopimuksen osapuolikokouksessa (COP7) sovittiin näistä artiklan 3.4 mukaisista lisätoimista. Nämä ovat metsänhoito (forest management), maatalousmaan hoito (cropland management), laidunalueiden hoito (grazing land management) ja kasvillisuuden palauttaminen (revegetation). Maa voi halutessaan ottaa käyttöön yhden tai useamman artikla 3.4:n toimista. Jos maa ottaa käyttöön jonkin artikla 3.4 mukaisista toimista, valinta on pysyvä ja maan tulee sisällyttää päästö- ja nielulaskelmat toimenpiteen osalta kasvihuonekaasutaseeseensa vuosittain. Jos osapuolen Artiklan 3.3 mukaiset metsittämis-, uudelleen metsittämis- ja metsänhävitystoimet tuottavat enemmän laskennallisia päästöjä kuin nieluja, voi osapuoli korvata näitä päästöjä artiklan 3.4 mukaisilla metsänhoitotoimin tuotetuilla nieluilla enintään 9 milj. tn C*5 verran ensimmäisen sitoumuskauden aikana. Lisäksi jokaiselle maalle on määrätty maakohtainen kattoluku

(enimmäismäärä) metsänhoitotoimien hyödyntämiselle päästötavoitteisiin pyrittäessä. Tähän kattolukuun sisältyvät myös metsänhoidolliset I-projektit. Suomelle määrätty vuosittainen kattoluku on 0,16 milj. tn C/vuosi eli noin 0,6 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia vuosittain ensimmäisen sitoumuskauden aikana.

Maa-alueiden rajausta Kioton pöytäkirjan mukaisessa raportoinnissa

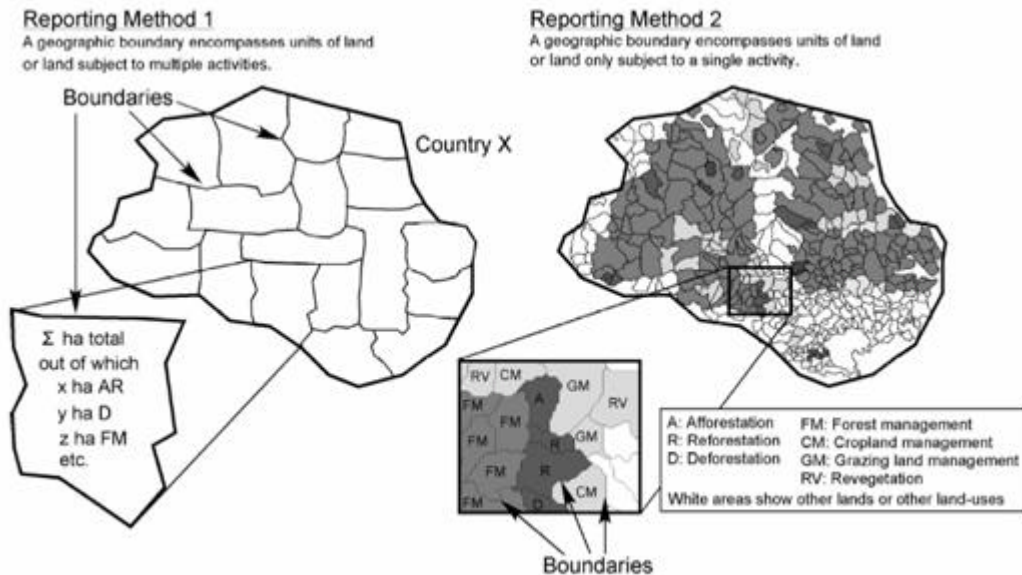
IPCC:n hyvän käytännön raportointiohjeisto maankäytön, maankäytön muutosten ja metsien osalta (luku 4) sisältää seikkaperäiset ohjeet myös Kioton pöytäkirjan edellyttämän lisäinformaation laskentaan ja raportointiin. Marrakeshissa hyväksytyjen päätösten mukaan alueiden, joilla on artiklojen 3.3 ja/tai 3.4 mukaisia toimia, tulee olla **identifioitavissa, raportoitavissa ja jäljitettävissä**, ennen kuin ne voidaan ottaa Kioton pöytäkirjan päästövähennyslaskelmiin mukaan. Marrakeshin säännöissä todetaan, että osapuolten on raportoitava artiklojen 3.3 ja 3.4 mukaisia toimia sisältävien alueiden maantieteelliset sijainnit¹³. Säännöt eivät kuitenkaan vaadi yksiselitteisesti, että jokaisen yksittäisen artiklan 3.3 tai 3.4 mukaista toimea sisältävän alueen/yksikön tulisi olla maantieteellisesti tunnistettavissa.

GPG LULUCF -ohjeistossa on artiklojen 3.3 ja 3.4 mukaisia toimia sisältävien alueiden rajojen määrittämiseen annettu sovellettavaksi kaksi menetelmää (kuva 4):

- I. Ensimmäisessä menetelmässä rajataan karkeahkosti laajoja maa-alueita, jotka voivat pitää sisällään useampaakin artiklojen 3.3 ja/tai 3.4 mukaista tointa sekä alueita, joilla ei ole varsinaisia artiklojen 3.3 ja/tai 3.4 mukaisia toimia. Tällaisten maa-alueiden rajat voivat olla esimerkiksi hallinnollisia, laisäädännöllisiä, ekosysteemien rajoja tai kaukokartoituskuviin ruutujen perusteella määriteltyjä rajoja. Maa-alueiden muodostamista voivat ohjata tilastolliset näkökohdat otantatiheydestä ja -tavasta riippuen, erilaiset maankäyttöön ja maankäytön muutoksiin liittyvät seikat tai hallinnolliset ja ekologiset näkökohdat. Alueiden rajojen täytyy olla kuitenkin maantieteellisesti määriteltyjä. Jokaisesta rajatusta maa-alueesta tulee määrittää toimittain artiklan 3.3 tai valittujen artiklan 3.4 mukaisten toimien pinta-ala.
- II. Toinen menetelmä perustuu tarkkaan koko maan kattavaan paikkatietoon. Tässä menetelmässä osapuoli identifioi ja raportoi maantieteelliset rajat erikseen kaikille yksittäisille artiklan 3.3 ja 3.4 mukaisia toimia sisältäville alueille siten, että jokainen rajattu alue sisältää ainoastaan tiettyä artiklan 3.3 tai 3.4 mukaista toimea. Näin ollen päällekkäisluokituksen vaaraa ei ole.

Marrakeshin sääntöjen edellyttämä maantieteellinen alueiden määrittely voi siis GPG LULUCF -ohjeiden mukaan olla osapuolen päätöksen ja käytettävissä olevien resurssien mukaisesti joko yksityiskohtaista tietoa jokaisesta erillisestä artiklan 3.3 ja 3.4 mukaisesta alueyksiköstä (esim. metsitetty pelto) tai se voidaan toteuttaa määrittämällä karkeahkot rajat laajoillekin maa-alueille, jotka voivat sisältää erilaisia artiklojen 3.3 ja 3.4 mukaisia toimia ja myös muita alueita. Karkeammankin menetelmän käyttö edellyttää, että maa-alueen sisäpuolelle jäävien artiklojen 3.3 ja 3.4 mukaisten toimien kokonaispinta-ala pystytään toimittain ilmoittamaan.

¹³Annex to the draft decision-/CMP.1, Art. 7. Par. 6 (FCCC/CP/2001/13/Add.3). Geographical location of the boundaries of the areas that encompass: (i) Units of land subject to activities under Article 3, paragraph 3; (ii) Units of land subject to activities under Article 3, paragraph 3, which would otherwise be included in land subject to elected activities under Article 3, paragraph 4; (iii) Land subject to elected activities under Article 3, paragraph 4.



Kuva 4. GPG LULUCF -ohjeiston esittämät raportointitavat I ja II artiklojen 3.3 ja 3.4 mukaisia toimia sisältäville alueille. (GPG LULUCF 2003, Figure 4.2.3)

2.3. YK:n ilmastopimuksen mukaiset kasvihuonekaasujen projektiot

Kasvihuonekaasupäästöjen ja -nielujen tulevan kehityksen arviot eli projektiot raportoidaan YK:n ilmastopimukselle maaraaporttien (National Communication) toimittamisen yhteydessä eri sektoreilta. Arvioita tarvitaan myös maankäytön muutosten seurauksena syntyneiden kasvihuonekaasupäästöjen/nielujen kehityksestä. Eri osapuolten raportoimat LULUCF -sektorin tiedot käytetyistä menetelmistä sekä taustalla olevista oletuksista (politiikat ja toimet) ovat osittain puutteellisia, jolloin projektoiden vertailu on hankalaa (UNFCCC 2004).

Suomi on raportoinut projektiot viimeksi kolmannessa maaraaportissa erikseen sekä metsä- että maataloussektorilta. Projektoiden osalta keskeisenä kehittämistarpeena jatkossa on uusien LULUCF -ohjeiden kansallinen soveltaminen. Projektoiden laadinnan osalta olisi keskeistä ottaa huomioon eri politiikkatoimien vaikutukset maankäyttöön ja maankäytön muutoksiin ja sitä kautta kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen.

3. VAATIMUKSET MAANKÄYTÖN JA MAANKÄYTÖN MUUTOSTEN SEURANNALLE

Maankäytön ja maankäytön muutosten kasvihuonekaasutaseiden laskenta perustuu uudessa GPG LULUCF -ohjeistossa ja YK:n ilmastopimuksen raportointivelvoitteissa eri maankäyttöluokkien pinta-aloihin ja niiden välisiin muutoksiin. Termi *maankäyttö* on ns. hybridi eli sillä tarkoitetaan ohjeistossa sekä maankäyttöä (land use), peitteisyyttä (land cover) että maaperää (soil).

GPG LULUCF -ohjeisto asettaa maankäytön ja maankäytön muutosten seurantarjestelmälle seuraavat yleiset vaatimukset:

Järjestelmän on oltava riittävä niin, että se pystyy esittämään hiilivarastojen muutokset ja kasvihuonekaasupäästöt ja -nielut suhteessa kaikkiin maankäyttöluokkiin ja maankäyttöluokkien välisiin muutoksiin

Järjestelmän on oltava johdonmukainen niin, että se pystyy esittämään maankäytön ja maankäytön muutokset johdonmukaisesti koko ajanjaksolta siten, että aikasarjoissa ei ole turhia katkoksia tai epäjohdonmukaisuuksia

Järjestelmän on oltava täydellinen/kattava niin, että koko Suomen maapinta-ala on mukana inventaariossa.

Järjestelmän on kyettävä vastaamaan myös *Kioto*n pöytäkirjan mukaisiin raportointivaatimuksiin, jotka edellyttävät ilmastopimuksen mukaista tietoa tarkempaa maantieteellistä tietoa

Järjestelmän on oltava avoin/läpinäkyvä niin, että käytetyt tietolähteet, määritelmät, menetelmät ja oletukset on selkeästi kuvattu ja raportoitu

Lisäksi järjestelmän on kyettävä:

- Mukautumaan kansallisiin alaluokituksiin (otettava huomioon mm. olemassa/kehitteillä olevat kansalliset päästökertoimet).
- Vuosittaisiin tai kohtuullisen lyhyessä ajassa tapahtuviin päivityksiin.
- Ottamaan huomioon epävarmuudet.
- Jäljittämään tietoja vuodesta 1990 (mieluummin jo vuodesta 1970).

GPG LULUCF -ohjeiston ja YK:n ilmastopimuksen vaatimusten mukaisesti maa jaetaan LULUCF -sektorin laskentaa varten kuuteen pääasialliseen maankäyttöluokkaan, jotka ovat:

1. metsämaa (forest land)
2. maatalousmaa (cropland)
3. ruohikkoalueet (grassland)
4. kosteikot (wetland)
5. rakennetut alueet (settlements)
6. muut maa-alueet (other land)

Koko maan pinta-ala tulee jakaa näihin maankäyttöluokkiin (taulukko 1) ja maankäytön muutos ao. luokkien välillä tulisi raportoida vuosittain siten, että nettomuutos on nolla (taulukko 2) (Suomessa maata kuitenkin tulee jatkuvasti lisää merestä ja pinta-alat muuttuvat Maanmittauslaitoksen tuottamien tietojen perusteella). Jokaisesta maankäyttöluokasta ja muuttuneesta maankäyttöluokasta arvioidaan kaikkien sille maankäyttöluokalle ominaisten hiilivarastojen muutokset GPG LULUCF -ohjeiston mukaisesti. Maa-alueen tulee kuulua kerrallaan vain yhteen luokkaan ja luokituksen olisi hyvä olla pysyvä, jotta voidaan välttyä siltä, että jokin alue lasketaan kahteen kertaan. Maankäyttöluokat voidaan edelleen jakaa kansallisten piirteiden ja tarpeiden mukaisiin alaluokkiin. Luokituksen on hyvä olla yhteensopiva olemassa olevien maankäyttöluokituksen kanssa. Kansalliset sovellukset maankäyttöluokista ja mahdollisista kansallisista alaluokista on määriteltävä pysyvästi ja läpinäkyvästi ja ne on raportoitava ilmastopimukselle kansallisessa inventaarioreportissa. Taulukon 1. mukaisten luokituksen kansallisessa soveltamisessa on vielä odotettavissa muutoksia, koska kansainvälistä käytäntöä ollaan vasta luomassa. Esimerkiksi kategorioiden ”Grassland” ja ”Other land” joihinkin yksityiskohtiin voi tulla muutoksia Suomessa riippuen Euroopassa omaksuttavasta käytännöstä.

Taulukko 1. IPCC:n GPG LULUCF -ohjeen määritelmät kullekin maankäyttöluokalle.

Maankäyttöluokka	IPCC:n GPG LULUCF 2003-ohjeen käyttämä määritelmä
Metsämaa <i>Forest land</i>	<i>This category includes all land with woody vegetation consistent with thresholds used to define forestland in the national GHG inventory subdivided into managed and unmanaged, and also by ecosystem type as specified in the IPCC Guidelines. It also includes systems with vegetation that currently fall below, but are expected to exceed the threshold of forestland category.</i>
Maatalousmaa <i>Cropland</i> Ruohikkoalueet <i>Grasslands</i> Kosteikot <i>Wetlands</i>	<p><i>Cropland includes all annual and perennial crops as well as temporary fallow land (i.e. land set at rest for one or several years before being cultivated again). Arable land which is normally used for cultivation of annual crops but which is temporarily used for forage crops or grazing as part of annual crop-pasture rotation is included under cropland.</i></p> <p><i>Grasslands can vary greatly in their degree and intensity of management, from extensively managed rangelands and savannahs-where animal stocking rates and fire regimes are the main management variables-to intensively managed (e.g. with fertilization, irrigation, species changes) continuous pasture and hay land. Grasslands generally have a vegetation dominated by perennial grasses, with grazing as the predominant land use, and are distinguished from "forest" by having a tree canopy cover of less than the threshold used in the forest definition.</i></p> <p><i>Wetland is land that is covered or saturated by water for all or part of the year (e.g. peatland) and that does not fall into the forest land, cropland, grassland or settlements categories. This category can be subdivided into managed and unmanaged according to national definitions. It includes reservoirs as a managed subdivision and natural rivers and lakes as unmanaged subdivisions report, managed wetlands are those in which the water table is artificially changed (e.g drained lands) or those that are created through human activity (e.g. damming a river).</i></p>
Rakennetut alueet <i>Settlements</i>	<i>All developed land, including transportation infrastructure and human settlements of any size unless they are already included under other land-use categories</i>
Muut maa-alueet <i>Other land</i>	<i>Bare soil, rock, ice, and all unmanaged land areas that do not fall into any of the other five land-use categories</i>

Taulukko 2. Esimerkki maankäyttöluokkien matriisitarkastelusta Suomessa 1990 ja VMI9:n mukaan (1996-2003). Tiedot perustuvat valtakunnan metsien 9. inventointiin (VMI9). VMI9:ssa havaittujen nykyisen maaluokan ja maaluokan muutoksen avulla on konstruoitu vuoden 1990 tieto (lähde Metlan selvitys MMM:lle).

Alku (1990) km²	Metsämaa	Maatalous- maa	Ruohikko- alueet	Kosteikot	Rakennetut alueet	Muut maa- alueet	Pinta-ala lopussa
Loppu (VMI9)							
Metsämaa	223 328	754		635	114	6	224 837
Maatalous- maa	266	26 525		40			26 831
Ruohikko- alueet		370	741				1 111
Kosteikot	8	9		26 360	1		26 378
Rakennetut alueet	617	47		153	12 548		13 365
Muut maa-alueet				4	3	11 944	11 951
Pinta-ala alussa	224 219	27 705	741	27 192	12 666	11 950	304 473
Pinta-alan netto- muutos	+618	-874	+370	-814	+699	+1	0

Seurantajärjestelmän tulisi perustua olemassa oleviin maankäytön luokittelu- ja seurantajärjestelmiin. Sen pitää pystyä tuottamaan vuotuisessa kasvihuonekaasuinventaarissa tarvittavat maankäyttöluokkien pinta-ala tiedot. Seurantajärjestelmän on myös kyettävä erottelemaan Kioton pöytäkirjan raportointivaatimusten mukaiset pinta-alat muusta maa-alasta. Eri maankäyttömuotojen pinta-alojen tulee olla tiedossa ainakin vuodesta 1990 alkaen, joka on ilmastopimuksen mukaisen raportoinnin perusvuosi. Järjestelmän tulee kyetä lisäksi erottamaan toisistaan kivennäismaat ja orgaaniset maat tiettyjen maankäyttöluokkien osalta. Kivennäismaiden osalta pinta-alojen tulisi olla tiedossa mielellään vuodesta 1970 alkaen ja orgaanisten¹⁴ maiden osalta vuodesta 1990 alkaen.

IPCC jakaa kivennäismaat eri tyyppisiin¹⁵ (liite 2) ja antaa oletusarvoja hiilivaraston koolle kullekin tyyppille. Laskennassa voidaan käyttää IPCC:n oletusarvoja, mikäli kansallisia arvoja ei ole saatavilla. Orgaanisten maiden osalta on myös tärkeää selvittää, miten pinta-alojen seuranta on toteutettavissa. Erityisen puutteellisesti tiedettyjä ovat tällä hetkellä viljeltyjen orgaanisten maiden sekä turvetuotantoon valmisteltujen alueiden pinta-alat. Orgaanisen maan määritelmä on myös yhteensovitettava inventaarioita tekevien osapuolten kesken. Jos näin ei toimita, käytetty määritelmä on raportoitava riittävän läpinäkyvästi.

¹⁴ Ks. orgaanisen maan määritelmä Liite 1, käsitteet ja lyhenteet, s. 30

¹⁵ IPCC:n GPG LULUCF-ohjeessa määritellyt kivennäismaatyyppit ovat: high activity soils, low activity soils, sandy soils, spodic soils, volcanic soils ja wetland soils, ks. Liite 3, ks. myös IPCC Good Practice Guidance for Land-Use, Land-Use Change and Forestry taulukko 3.2.4, s.3.43, saatavilla <http://www.ipcc.ch>.

Suomen inventaariossa maatalousmaan osalta maaperän hiilidioksidipäästöjen laskennassa on käytetty IPCC:n nykyistä Tier 1-tasoa vastaavaa menetelmää ja IPCC:n oletusarvojen pohjalta arvioituja hiilivarastoja eri aktiivisuusluokkiin jaetuille kivennäismaille. Mikäli kansallista mittausaineistoa on käytettävissä maatalousmaan hiilivarastojen arvioinnin pohjana, voidaan käyttää Tier 2-tason menetelmää.

Maaperän varastomuutokset kangasmailla metsämaan osalta tullaan laskemaan ja raportoimaan Tier 2-3 tasoa vastaavalla kansallisella menetelmällä YASSO-mallin avulla (Liski ym. 2004). YASSO:n syöttötietoina käytetään puuvaratietojen avulla laskettua kuolleen (sisältää myös hakutähteet) puun ja kasviaineksen määrää (Peltoniemi ym. 2004, Integrated 2004). Menetelmän soveltaminen raportointia varten on käynnissä ja sitä tullaan soveltamaan vuoden 2004 tietojen raportoinnissa vuoden 2006 inventaariolähetyksessä.

Ojitettujen soiden maaperän varastomuutokset tullaan laskemaan puuvaratiedoista laskettavan karikesyötteen ja *Turpeen käytön ja turvemaiden kasvihuonekaasutaseet* -tutkimusohjelmassa tuotettavien maaperän päästökertoimien avulla.

IPCC:n ohjeiden mukaan maankäytön muutosten seurantajärjestelmän tulee:

- Määritellä kansallisesti jokainen maankäyttöluokka.
- Selvittää mistä tietojärjestelmästä kunkin maankäyttöluokan pinta-alatieto saadaan.
- Määritellä milloin maa on muuttunut maankäyttöluokasta toiseen.

Maankäyttöluokkien välisten muutosten seurantavaatimus edellyttää, että järjestelmän tulee erotella maa-alueet, jotka ovat pysyneet tietyssä maankäyttöluokassa (esim. metsämaa) maa-alueista, jotka ovat muuttuneet tietyssä maankäyttöluokassa oleviksi maa-alueiksi (esim. metsämaaksi muuttunut alue). IPCC:n ohjeiston mukaan maa-alue kuuluu ”muuttunut alue”-luokkaan oletusarvoisesti ensimmäiset 20 vuotta maankäytön muutoksesta, jonka jälkeen se raportoidaan jälleen ”pysyneessä” luokassa. Esimerkiksi alue, joka on muutettu metsämaaksi, kuuluu ensin 20 vuoden ajan luokkaan ”land converted to forest land”, jonka jälkeen se muuttuu metsämaaksi (forest land).

Lähestymistavat maankäyttöluokituksen muodostamiseen

IPCC:n GPG LULUCF ohjeisto antaa kolme erilaista lähestymistapaa (Approach) maankäyttöluokkien pinta-alojen määrittelylle ja seurannalle ilmastopöytäkirjan mukaisesta raportointia varten. Eri alueilla voidaan käyttää eri lähestymistapoja. Jokaista lähestymistapaa voidaan soveltaa myös tarkempaan Kioton pöytäkirjan artiklojen 3.3 ja 3.4 mukaisten maa-alueiden määrittämiseen edellyttäen, että niitä täydennetään tarvittaessa Kioton pöytäkirjan edellyttämällä maantieteellisillä sijaintitiedoilla.

Lähestymistapa 1: Hyödynnetään useita eri tarkoituksiin tehtyjä maankäyttötietokantoja, joita yhdistetään siten, että saadaan koko maa-alue ja kaikki maankäyttöluokat katettua. Vaatii määritelmien yhteensovittamista eri järjestelmien kesken. Lähestymistapa identifioi jokaisen maankäyttöluokan kokonaispinta-alan kahtena eri ajankohtana mutta ei tuota yksityiskohtaista tietoa pinta-alamuutoksista maankäyttöluokkien välillä eikä ole maantieteellisesti aluerajoja tarkempi. Tämä lähestymistapa vaatii ohjeiden mukaan myös maantieteellistä sijaintitietoa, ennen kuin se täyttää Kioton pöytäkirjan artiklojen 3.3 ja 3.4 mukaiset raportointivaatimukset.

Lähestymistapa 2: Tuottaa maankäyttöluokittain pinta-alan muutokset sekä pinta-alojen muutokset maankäyttöluokkien välillä. Lähestymistavan tuottamat tulokset voidaan esittää maankäytön muutos -matriisina, jonka ei tarvitse sisältää varsinaista paikkasidonnaista tietoa. Maankäytön muutoksen seuranta maankäyttöluokkien välillä vaatii tavallisesti pinta-ala-arviot alkuperäisistä ja lopullisista maankäyttöluokista sekä muuttumattomana säilyneistä maankäyttöluokista. Tämä lähestymistapa vaatii myös maantieteellistä sijaintitietoa, ennen kuin se täyttää KP:n artiklojen 3.3 ja 3.4 mukaiset raportointivaatimukset.

Lähestymistapa 3: Lähestymistapa 3 edellyttää paikkasidonnaista tietoa maankäytöstä ja maankäytön muutoksista. Lähestymistavassa koko maa-alue jaetaan vakioruudustoon (grid cells) tai polygoneihin. Tarvittava maankäyttötieto voidaan saada joko maantieteellisesti määriteltyjen koealojen otantana, koko maa-alueen täydellisenä seurantana (wall-to-wall mapping) jolloin jokainen erillinen solu vakioruudukosta käydään läpi, tai näiden yhdistelmänä. Lopputuloksena on paikkatietosidonnainen maankäyttömuutosmatriisi. Tämä lähestymistapa vastaa sellaisenaan myös Kioton pöytäkirjan artiklojen 3.3 ja 3.4 raportointivaatimuksiin.

Keskeinen maankäyttöluokkien alojen ja alojen muutosten tiedontuottaja kasvihuonekaasuinventaarioihin on Valtakunnan metsien inventointi (VMI). VMI on otosinventointi, joka on edennyt alueittain. Tulokset perustuvat mittauksiin ja arvioihin koealoilla ja koealametsikkökuvioilla. VMI9:ssa (1996 - 2003) mitattiin yhteensä 81 249 maalla olevaa koealaa, joista 67 264 koealaa oli metsätalousmaalla. VMI9:ssa saatiin päätökseen pysyvien koealojen verkon perustaminen, joka aloitettiin VMI8:n aikana. Kaikista koealoista noin viidesosa on pysyviä. Ne on mitattu ensimmäisen kerran siis vuoden 1990 jälkeen.

VMI9:ssa kaikilla koealoilla on arvioitu nykyinen maankäyttöluokka sekä kansallisen että FAO:n määritelmän mukaan. Mahdollinen edellinen maankäyttöluokka ja maaluokan muutoksen aika on arvioitu 10 vuoteen saakka. Muutokset muista maaluokista metsätalousmaahan on kirjattu kuitenkin 30 vuoteen saakka.

Valittaessa raportoinnissa käytettävää lähestymistapaa (Approachia) vaikeuksina ovat sekä se, että VMI on edennyt alueittain sekä se, että pysyviä koealoja ei ole vielä mitattu uudelleen. Alueittaisen etenemisen vuoksi tuloksia ei ole voitu laskea tietylle vuodelle kohdistuvina. Puuston biomassan muutokset voidaan kuitenkin perustaa suoraan mitattuihin ja estimoituihin puuston kasvu- ja poistumatieluihin. Maaluokamuutoksien käyttö antaa mahdollisuuden käyttää lähestymistapaa 2 (Approach 2) jo ennen kuin pysyvät koealat on uudelleen mitattu. Esimerkki Approach 2:n mukaisesta lähestymistavasta on esitetty taulukossa 2.

VMI käyttää satelliittikuvia ja numeerisia karttoja pienalueiden metsävaratilastojen laskentaan ja "wall-to-wall" -karttojen tuottamiseen. Periaatteessa näille tiedoille voitaisiin rakentaa myös Approach 3:n mukainen raportointi. Nykyiset luonnonvarasatelliitit eivät kuitenkaan anna mahdollisuutta kattaa koko maata joka vuosi eikä niiden tarkkuus riitä kaikkien maankäyttöluokkien muutosten arviointiin. Approach 3 ei ole siten vielä relevantti Suomen osalta. Myös Kioton pöytäkirjan artiklan 3.3 mukainen raportointi voidaan perustaa otantaan ja maantieteellisesti paikannettuihin VMI -koealoihin. Tämä tulkinta on omaksuttu yhdessä muiden Pohjoismaiden kanssa.

Valtakunnan metsien 10. inventointi alkoi vuonna 2004. Inventoinnin kiertoa muutettiin siten, että maastomittauksia tehdään joka vuosi koko maassa. Koko maan koealoista mitataan vuosittain viidesosa. Koko verkko tulee mitatuksi siten viidessä vuodessa. Noin viidesosa kaikista koealoista on edelleen pysyviä ja muut kertaalleen mitattavia koealoja. Koko maata ja osa-alueita koskevia tuloksia lasketaan suunnitelman mukaan vuoden 2005 mittauksen jälkeen. Laskennassa käytetään sekä kerta- että pysyviä koealoja ja SPR -estimointia (sampling with partial replacement).

Kioton artiklan 3.3 mukaista raportointia varten lisättiin VMI10:n mittausohjeisiin maastossa arvioitava uusi tunnus: IPCC GPG:n mukainen maaluokka vuonna 1990. Vuoden 2005 mittauksiin selvitetään mahdollisuutta tarkentaa IPCC GPG:n mukaisia maaluokkamuutoksia.

Taulukkoon 3. on listattu GPG LULUCF -ohjeiston mukaisen laskennan asettamia vaatimuksia maankäyttöluokittain

Taulukko 3. IPCC:n GPG LULUCF-ohjeen ja YK:n ilmastopimuksen mukaisia vaatimuksia maankäytölle ja maankäytön muutosten seurannalle ja sen seurauksena syntyneiden kasvihuonekaasupäästöjen laskennalle.

IPCC:n GPG LULUCF-ohjeen vaatimus	Metsämaa	Metsämaaksi muuttunut maa	Maatalousmaa	Maatalousmaaksi muutunut maa	Ruohikkoalueet	Ruohikkoalueiksi muutunut maa	Kosteikot	Kosteikoiksi muuttunut maa	Rakennettu maa	Rakennetuksi maaksi muuttunut maa	Muut maa-alueet	Muiksi maa-alueiksi muuttunut maa	Lisätietoa
Määrittely kansallisesti	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Määriteltävä parametrit ja kynnysarvot IPCC:n määrittelyjen rajoissa
Jako alaluokkiin													Tarvittaessa, kansallinen alajako, ei pakollinen
Pinta-alan ja pinta-alan muutosten määrittäminen ja raportointi vuosittain	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Kasvihuonekaasupäästöt ¹ raportoitava vuosittain	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Raportointi ei pakollista rakennetulta maalta, kosteikoilta tai muulta maalta
Maaperän jako kivennäis- maahan ja orgaaniseen maahan	x	x	x	x	x	x							GPG LULUCF-ohje antaa erilaiset laskentamenetelmät kivennäismaalle ja orgaaniselle maalle hiilivarastojen muutosten laskentaan.
Puustobiomassan poiston/lisäyksen aiheuttama hiilivaraston muutos ja syntyvä CO ₂ -päästö raportoitava	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Puustobiomassan muutokset (hakkuut, häiriöt, myrskytuhot, palot tms), yhteys energiasektoriin huomioitava
Biomassan polton päästöt raportoitava (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄)	x	x		x	x	x	x	x	x	x			Biomassan osalta CO ₂ -päästöt vain, jos eivät sisälly jo biomassan muutosten raportointiin ko. tauluissa 5A-5F. Maatalousmaana säilyneen maan osalta raportointi Agriculture-luokassa. Yhteys energiasektoriin.

Maaperän hiilivarastojen muutosten aiheuttama CO ₂ -päästö raportoitava	x	x	x	x	x	x	x			x	
Karikkeen ja kuolleen puuaineksen hiilivarastojen muutosten CO ₂ -päästöt raportoitava	x	x									Valittaessa laskentaan tier 1 menetelmä oletuksena on, että muutokset nolliä, jolloin näiden varastojen kokoa ei tarvitse määrittellä.
Orgaanisen aineksen hajoamisen aiheuttama N ₂ O-päästö raportoitava			x								Orgaanisen aineksen hajoamisen aiheuttamat N ₂ O-päästöt raportoidaan LULUCF-luokassa. Typpilannoituksen N ₂ O-päästöt raportoidaan Agriculture-luokassa (paitsi metsämaan ja metsämaaksi muuttuneen maan osalta).
Suorat N ₂ O päästöt typpilannoituksesta	x	x									Typpilannoituksen N ₂ O päästöt viljelysmailla ja ruohkoalueilta raportoidaan Agriculture-sektorilla. Jos metsämaalle levitettyä N ₂ O lannoitusta ei pystytä erottamaan, raportoidaan kaikki Agriculture-sektorilla.
Ojituksen N ₂ O-päästöt raportoitava											Viljelyssä olevat ojitetut turvemaat (cropland, grassland) raportoidaan Agriculture -luokassa, ei LULUCF-luokassa. N ₂ O-päästöjen raportointi ojitetuilta metsämailta ja kosteikoista on vapaaehtoista.
Kalkituksen päästöt raportoitava			x		x						Metsän kalkituksen päästöjen raportointi vapaaehtoinen.

1 Antropogeeniset eli ihmistoiminnan seurauksena syntyneet kasvihuonekaasupäästöt YK:n ilmastopimukselle. Lisäksi ilmastopimuksen Kioton pöytäkirjan mukainen raportointi artiklan 3.3 ja 3.4 mukaista toimista 1. sitomuskaudella 2008-2012. Artikla 3.3 mukaisia toimia ovat metsitys, uudelleen metsitys ja metsän hävitys (afforestation, reforestation ja deforestation). Pinta-alatieto ja paikkatieto vaaditaan raportoitavaksi. Artikla 3.4:n mukaisia toimia ovat metsänhoito, maatalousmaan hoito, laidunalueiden hoito ja kasvillisuuden palauttaminen (forest management, cropland management, grazing land management ja revegetation). Raportointi on vapaaehtoinen, mutta pinta-alatiedot ja paikkatieto vaaditaan, jos ne otetaan mukaan raportointiin. Pinta-alatiedot oltava myös vuodelta 1990 (paitsi forest management).

4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET KASVIHUONEKAASUINVENTAARIOTA VARTEN

4.1. Yleiset johtopäätökset ja suositukset

Edellisissä luvuissa on kuvattu YK:n ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan vaatimuksia kasvihuonekaasuinventaarion järjestämiseksi. Työryhmä on perehtynyt Hallitustenvälisen ilmastopaneelin (IPCC) ohjeisiin ja ilmastopimuksen raportointivelvoitteisiin maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-kategorian osalta. Yhteenveto maankäyttötyöryhmän suosituksista IPCC:n luokituksen kansalliseen soveltamiseen Suomessa on esitetty liitteessä 3. Maankäyttötyöryhmän suositukset Suomen maapinta-alan jakamisesta IPCC:n kuuteen maankäyttöluokkaan on esitetty luvuissa 4.2-4.7.

Työryhmä esittää seuraavat yleiset suositukset maankäytön ja maankäytön muutosten seurannan ja raportoinnin järjestämiseksi Suomessa YK:n ilmastopimuksen edellyttämää kasvihuonekaasuinventariota varten:

- *Ensi vaiheessa eri maankäyttöluokkien pintaalojen ja niiden välisten muutosten seuranta perustuu pääosin Valtakunnan metsien inventointiin. VMI:n tuottamia tietoja täydennetään muista tietolähteistä saatavilla tiedoilla, mikäli niistä saatava tieto on inventaarion kannalta riittävää ja parantaa inventaarion laatua.*
- *VMI:n maankäyttöluokitus tulee tarkistaa, jotta sen tuottama tieto vastaisi mahdollisimman hyvin maankäyttötyöryhmän esitystä IPCC:n maankäyttöluokituksen soveltamisesta Suomessa. Niiden pinta-ala-aineistojen osalta, jotka eivät tule suoraan VMI:iin otosinventoinnista (tekoaltaat, turvetuotanto-alueiden alaluokat), tulee varmistaa, että eri tietopohjien tiedot täsmäävät toisiinsa ja päällekkäislas-kennan ja alueiden poisjäämisen riskit on otettu huomioon.*
- *Pinta-alatiedot maankäyttöluokista ja niiden välisistä muutoksista kootaan yhteiseen tietokantaan. Tietokannasta tulee näkyä myös siinä käytettävien maankäyttöluokkien määritelmät läpinäkyvyyden ja tietokannan käytettävyyden varmistamiseksi sekä tietolähteet, joista pinta-alatieto on peräisin. Kioton pöytäkirjan Artiklojen 3.3 ja 3.4 mukainen maankäyttö voidaan mahdollisesti kytkeä rakennettavaan tietokantaan joko suoraan tai erillisenä osana.*
- *Maankäyttöluokkien sekä maankäytön muutosten seurauksena syntyneiden kasvihuonekaasupäästöjen ja -nielujen projektiot (arviot tulevasta kehityksestä) tulee ottaa huomioon kehittämiskohteena.*
- *Maankäytön ja maankäytön muutosten seurannan kehittäminen tulee ottaa huomioon osana kasvihuonekaasuinventaarion laatujärjestelmätyötä. Pinta-alatietoja tulee verrata muiden tietojärjestelmien tietoihin ja samalla tulee pyrkiä varmistamaan tietojen yhdenmukaisuus. Pinta-alatietojen epävarmuusarviointia tulee kehittää.*
- *Maankäytön ja maankäytön muutosten seurannan ja raportoinnin kehittämisessä tulee tehdä kansallista sekä kansainvälistä yhteistyötä.*
- *Maankäyttötyöryhmän suositusten toteuttaminen edellyttää, että eri tahot tekevät kiinteää yhteistyötä maankäytön, maankäytön muutosten ja metsien kasvihuonekaasutaseiden raportointijärjestelmän kehittämiseksi ja käytäntöön viemiseksi.*

Uudet IPCC:n GPG LULUCF-ohjeet muuttavat kasvihuonekaasuinventariota merkittävästi. Uusien ohjeiden käytäntöön vienti on teknisesti vaativa, laaja-alainen tehtävä, jolla on liittymäkohtia muuhun maankäyttöön liittyvään työhön. Käytännön toteutus vaatii eri tahojen välillä uudentyyppistä yhteistyötä, jolle maankäyttötyöryhmän työ antaa perustan.

4.2. Metsämaa ja metsämaaksi muuttunut maa (Forest land, Land converted to forest land)

Metsämaa voidaan jakaa IPCC:n GPG LULUCF ohjeen mukaisesti hoidettuun (managed) ja hoitamattomaan (unmanaged) metsämaahan. Hoitamattomilta metsäalueilta ei raportoida hiilivarastojen muutoksia. Pinta-alat on kuitenkin tiedettävä ja raportoitava. VMI tuottaa metsämaahan ja sen muutoksiin liittyvät pinta-alatiedot.

Ilmastopimuksen mukaisen metsämaa-luokan raportoinnin lisäksi metsämaasta tulee erotella Kioton pöytäkirjan asettamien raportointivaatimusten mukainen metsä (artiklojen 3.3 mukaiset *metsitys, uudelleen metsitys ja metsänhävitystoimet* sekä mahdollisesti art. 3.4 mukainen metsänhoidon piiriin kuuluva metsämaa). Artikloja 3.3 ja 3.4 koskevista pinta-aloista tulisi Marrakeshin sääntöjen mukaan olla saatavilla maantieteellisesti paikannettua tietoa. Pohjoismaissa omaksutun käsityksen mukaan raportointi voidaan perustaa myös maantieteellisesti paikannettuihin pysyviin koeloihin. Tätä menetelmää käytetään ainakin oletusarvoisesti. Riittävän tarkka vuotuinen 'wall-to-wall' kartoitus ei ole mahdollista nykyisten luonnonvarasatelliittien avulla.

Raportoinnissa tulee erotella metsämaana säilynyt metsämaa sekä alueet, jotka ovat muuttuneet metsämaaksi jostain toisesta maankäyttöluokasta viimeisen 20 vuoden aikana.

Työryhmän suositus Suomen osalta on, että

- *Metsän määritelmänä käytetään FAO:n metsän määritelmää.¹⁶ FAO:n käyttämät muuttujat, joilla maa määritellään metsämaaksi ovat puuston latvuspeittävyys metsän kypsyysvaiheessa, puuston pituus sekä kuvion pinta-ala. Näille parametreille määritellään kynnyksarvot FAO:n määritelmän mukaisesti.*
- *Metsämaan pinta-alatiedot saadaan Metsäntutkimuslaitoksen toteuttamasta Valtakunnan metsien inventoinnista (suhteutus tilastoituun kokonaisuus-alaan tehdään laskentavaiheessa).*
- *IPCC:n ohjeen mukaan metsämaa voidaan jakaa **managed** ja **unmanaged** -alaluokkiin. Työryhmä kuitenkin suosittaa, että metsämaa luokitellaan toistaiseksi managed-luokkaan. Mahdollista tarvetta jaottelulle arvioidaan uudelleen vuoden 2006 inventaariota varten. Mahdollinen jako managed/unmanaged-luokkiin voi vaikuttaa Kioton pöytäkirjan mukaiseen raportointiin. Tämän lisäksi erilaiset tekniset toteuttamismahdollisuudet ja kannustevaikutukset jaottelun toteuttamiseen on arvioitava.*
- *Metsämaa jaetaan Suomen inventaariossa orgaanisiin maihin ja kivennäismaihin. Jaottelu on tarpeellinen, koska IPCC antaa erilliset ohjeet maaperän päästöjen laskemiseen orgaanisilta ja kivennäismailta.*

4.3. Maatalousmaa ja maatalousmaaksi muuttunut maa (Cropland, Land converted to cropland)

Kasvihuonekaasupäästöt/nielut maatalousmaasta sekä maatalousmaaksi muuttuneesta maasta tulee laskea uusien IPCC:n GPG LULUCF -ohjeiden mukaisesti. Maatalousmaata ei ohjeiden mukaan ole välttämätöntä jakaa alaluokkiin mutta jako voidaan tarvittaessa tehdä.

GPG LULUCF -ohjeiden mukaan maatalousmaana säilyneeltä maalta otetaan huomioon elävän biomassan ja maaperän hiilivarastojen muutos. Elävän biomassan osalta huomioidaan puustobiomassa, johon hiiltä voi kertyä pitkäaikaiseen varastoon. Maatalousmaaksi muuttuneen maa-alueen kasvihuonekaasupäästöjen/nielujen laskennassa otetaan huomioon elävän biomassan hiilivaraston muutos, maaperän hiilivaraston muutos sekä maaperän orgaanisen aineksen hapettumisen seurauksena syntynyt dityppioksidipäästö. (IPCC, 2003). Elävän biomassan hiilivaraston osalta on sovittava muutosten arvioinnista inventaariota toteuttavien laitosten kesken.

Maatalousmaan hiilivarastot voivat olla merkittäviä. Maaperän hiilivarastojen muutosten suuruus riippuu muokkausmenetelmistä, kasvilajista, viljelykierrosta, ojituksesta, kasvinjätteiden käsittelystä sekä orgaanisten lisämateriaalien lisäämisestä maahan. IPCC:n uudet ohjeet antavat oletusarvoja panos- ja muokkauskertoimille riippuen muokkaustavasta ja maahan tulevan orgaanisen aineksen laadusta (IPCC, 2003).

¹⁶ latvuspeittävyys vähintään 10%, puun pituus vähintään 5m, pinta-ala vähintään 0.5 ha
FAO=YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö (Food and Agriculture Organization of the United Nations)

IPCC:n maankäyttöluokka *maatalousmaa* (cropland) tulee määritellä kansallisesti. Maatalousmaan osalta tulee myös määritellä mahdolliset alaluokat, mikäli jako halutaan tehdä. Jako maatalousmaan ja ruohikkoalueiden välillä tulee myös määritellä. Maankäytön muutosten seurantarjestelmän on kyettävä tuottamaan pinta-alatietoja myös maatalousmaaksi muuttuneista maa-alueista ja määrittelemään, milloin maa on muuttunut maatalousmaaksi esimerkiksi pellonraivauksen seurauksena.

Mikäli maa päättää ottaa käyttöön Kioton pöytäkirjan artikla 3.4 mukaisen maatalousmaan hoito (cropland management)-toimenpiteen, pinta-ala on erotettava muusta maa-alasta ja pinta-alatiedot sekä sen paikkatieto raportoitava. Maatalousmaan hoidosta seuranneen hiilivaraston muutoksen laskentaan sovelletaan ns. net-net-laskentasääntöä, jolloin myös perusvuoden 1990 hiilivarastojen muutokset on pystyttävä arvioimaan.

Orgaanisten viljelymaiden osalta tarkempaa tietoa pinta-aloista on mahdollista saada tulevaisuudessa GTK:n toteuttamasta maaperän yleiskartoitus-hankkeesta (v. 2003-2008). GTK:n on mahdollista myös toteuttaa pinta-alan kartoitusta käyttämällä matalalentoaineistoa. Tämän tietoaineiston käyttö kasvihuonekaasuinventaariossa vaatisi lisäresursseja.

Maankäyttöryhmän suositus Suomen osalta on, että

- *Maatalousmaaksi luetaan Eurostatin ja Suomen virallisen maatalousmaan tilastoinnin määritelmän mukainen käytössä oleva maatalousmaa (utilized agricultural area), josta on vähennetty yli 5 vuoden ikäiset nurmet mukaan lukien käytössä oleva luonnonniitty ja -laidun sekä hakamaa, jotka luokitellaan ruohikkoalueisiin.*
- *Käytössä oleva maatalousmaa sisältää aktiivisesti viljellyt alueet (viljakasvit, alle 5vuotiset nurmikasvit, muut viljelykasvit, kasvihuoneviljely, kotitarvepuutarha, monivuotiset puutarhakasvit) sekä alle 20-vuotiset kesannot.*
- *Käytössä olevan maatalousmaan pinta-ala saadaan tilastollisesta maatilarekisteristä.*
- *Maatalousmaan jako kivennäismaahan ja orgaaniseen maahan on kasvihuonekaasuinventaarion kannalta merkityksellinen tällä hetkellä. Viljelyssä olevien orgaanisten maiden pinta-aloista on esitetty erilaisia arvioita. Maatalousmaan osalta jako kivennäis- ja orgaanisiin maitiin sekä pinta-alojen seuranta vaatii lisäselvitystä ja se tulisi tehdä mahdollisimman pian. Erilaisten tietoaineistojen käyttö (esim. Viljavuuspalvelu, GTK, muut aineistot) sekä mahdollisuudet GTK:n käyttämän tekniikan hyödyntämiseen tulee selvittää.*

4.4 Ruohikkoalueet ja ruohikkoalueiksi muuttunut maa (Grassland, Land converted to grassland)

Ruohikkoalueet ovat IPCC:n ohjeen mukaan alueita, joissa vallitsevana kasvillisuutena on monivuotisia ruohokasveja ja puusto on vähäistä. Ruohikkoalueet voivat olla hoidettuja, jolloin niitä voidaan esimerkiksi kastella ja lannoittaa tai ne voivat olla hoitamattomia, jolloin pääasiallinen maankäyttö on laidunnus. Koska puusto on vähäistä, ruohikkoalueille varastoitunut hiili on enimmäkseen maanalaista sisältäen juuribiomassan sekä maaperän hiilen. Ruohikkoalueilla maaperän hiilivarastot ovat yleensä suuremmat kuin muilla kasvillisuusalueilla. Hiilivarastojen muutokseen vaikuttavat laidunnus, maan muokkaus, tulipalot ja puuston korjuu. (IPCC, 2003).

Maankäytön muutosten seurannan näkökulmasta tulisi määritellä ruohikkoalueet kansallisesti ja päättää mitä alueita niihin luetaan. Ruohikkoalueiden ja maatalousmaan välinen suhde on myös määriteltävä, jotta vältetään päällekkäisyys pinta-alatiedoissa. Kasvihuonekaasuinventaarion näkökulmasta on arvioitava miten merkittäviä ruohikkoalueiden pinta-alojen muutokset ovat suhteessa muihin maankäytön muutoksiin.

Mikäli Kioton artiklan 3.4 mukainen laidunalueiden hoito (grazing land management) sisällytetään kasvihuonekaasupäästöraportointiin, on laidunalueen (grazing land) ja ruohikkoalueen (grassland) välinen raja on määriteltävä. Laidunalueen pinta-ala- ja paikkatiedot on raportoitava. Laidunalueiden hoidosta seuranneen hiilivaraston muutoksen laskentaan sovelletaan ns. net-net-laskentasääntöä, jolloin myös perusvuoden 1990 hiilivarastojen muutokset on pystyttävä arvioimaan.

Työryhmän suositus Suomen osalta on, että

- *Ruohikkoalueisiin luetaan yli 5-vuotiset nurmikasvit mukaan lukien käytössä oleva luonnonniitty ja luonnonlaidun sekä hakamaa.*
- *Jakoa unmanaged/managed-ruohikkoalueisiin ei tehdä, vaan kaikki ruohikkoalueet luetaan ns. managed-luokkaan.*
- *Ruohikkoalueiden pinta-aratiedot saadaan tilastollisesta maatilarekisteristä sekä VMI:sta. Jako kivennäismaihin ja orgaanisiin maihin vaatii vielä lisäselvitystä.*

4.5 Kosteikot (Wetlands)

Kosteikkoihin lasketaan GPG LULUCF -ohjeen mukaan sellaiset hoidetut alueet, jotka ovat osan vuodesta tai jatkuvasti veden alla ja jotka eivät kuulu metsämaa-, maatalousmaa- tai ruohikkoalueluokkaan, esimerkiksi ojitetut metsät turvemaidilla eivät kuulu kosteikkoluokkaan vaan metsämaaluokan alle, samoin kuin turvepellot maatalousmaaluokan alle. Kosteikkoihin luetaan myös tekojärvet.

Kosteikot voidaan jakaa kansallisten määritelmien mukaisesti hoidettuihin ja hoitamattomiin kosteikkoihin. Kasvihuonekaasupäästöt ja -nielut lasketaan ainoastaan hoidetuilta kosteikoilta. Hoidetun kosteikon kriteerinä ohjeisto pitää maaperän vedenpinnan tason keinotekoisista muuttamista, ts. ojitusta. On huomioitava, että kun luonnontilaisen/hoitamattoman alueen maankäyttö muuttuu hoidetuksi, (esim. jos luonnontilainen suo ojitaan), se on otettava raportoinnin piiriin.

Kosteikkoina säilyneiden kosteikkojen kasvihuonekaasupäästöjen ja -nielujen laskenta ei ole pakollista GPG LULUCF -ohjeiston mukaan puutteellisen nykytiedon vuoksi. Maa voi kuitenkin halutessaan raportoida päästöt myös näiltä alueilta. Kasvihuonekaasupäästöt on sen sijaan raportoitava kosteikoiksi muuttuneiden alueiden osalta. Sekä hoidettujen että hoitamattomien kosteikkojen pinta-arat on kuitenkin oltava tiedossa. Ennen kuin päätetään kosteikkojen sisällyttämisestä inventaarioon, niiden merkitystä täytyy tarkastella kaikkien merkittävimpien kasvihuonekaasujen, hiilidioksidin metaanin ja dityppioksidin, taseiden kannalta.

Suomessa kosteikkojen maaperä luetaan yleensä orgaanisiin maihin. Niiden pinta-aratiedot (sisältäen ojitustilanteen) saadaan VMI:sta. VMI:ssa arvioidaan orgaanisen kerroksen laatu ja mitataan sen paksuus. Kuvio luetaan VMI:ssa suoksi, jos mineraalimaata peittävä orgaaninen kerros on turvetta tai jos aluskasvillisuudesta yli 75 % on suokasvillisuutta.

Turvetuotantoon liittyvien pinta-alojen osalta on mahdollista ehkä hyödyntää myös Turveteollisuusliitolta saatavia tietoja, jollaisia voisivat olla vuosittaiset aktiivisten turvetuotantoalueiden ja turvetuotantoon valmistettujen alueiden pinta-arat sekä mahdollisesti myös tyhjien suonpohjien eri jälkikäyttömuotojen pinta-arat.

Kasvihuonekaasuinventaarion näkökulmasta turpeen tuotantoon liittyvät kasvihuonekaasupäästöt ovat Suomelle erityisen merkitykselliset. IPCC:n ohjeiden pohjalta turvetuotantoalueiden päästöjen laskenta tulee yhteensovittaa energiasektorin ja LULUCF -sektorin laskennan kanssa (energiasektorilla lasketaan ainoastaan turpeen polton päästöt ja karkauspäästöt). Aikaisemmin energiasektorilla on laskettu karkauspäästöihin (fugitive emissions) aktiivisten turvetuotantokenttien päästöjen lisäksi mahdollisesti tulevaisuudessa turvetuotantoon käytävissä olevien alueiden päästöt (~n. 150 000 ha viljelyskäytön ulkopuolella olevaa orgaanista maatalousmaata).

Työryhmän suositus Suomen osalta on:

- *Kosteikot jaetaan seuraaviin alaluokkiin:*
 - a) *Hoidettu*
 1. *Ojitetut suot, jotka eivät ole FAO:n määritelmän mukaista metsää*
 2. *Tekoaltaat*

3. *Turvetuotantoalueet ja turvetuotantoon valmistellut alueet (ojitettu ja/tai kasvillisuus raivattu turvetuotantoa varten): aktiiviset turvetuotantoalueet, turvetuotantoon valmistellut turvetuotantoalueet, tyhjät suonpohjat*

b) Ei-hoidettu

- 1. Ojittamattomat suot, jotka eivät ole ole FAO:n määritelmän mukaista metsää
Luonnonvedet*

- Turvetuotantoalueiden osalta pinta-alan seurantajärjestelmää voidaan kehittää niin, että ainoastaan aktiivisten turvekenttien päästöt ja sellaisten turvetuottajien hallussa olevien alueiden päästöt, joilla on jo tehty valmisteluja turvetuotantoa varten (ojitusta ja/tai kasvillisuuden raivausta) otetaan huomioon tässä luokassa.*
- Ajantasaisten pinta-alatietojen saatavuus aktiivisista turvetuotantokentistä sekä turvetuotantoon valmistelluista alueista tulee selvittää (turvetuottajat, muut lähteet).*
- Myös tyhjät suonpohjat ja niiden jälkikäyttö on mahdollista ottaa huomioon inventaariossa. Näiden alueiden pinta-alatietojen saatavuus tulee selvittää (turvetuottajat, VAHTI, muut lähteet).*
- Turvetuotantoalueiden osalta huomioidaan mahdollinen päällekkäisyys LULUCF- ja energiasektorin välillä. Pinta-alojen seurantajärjestelmä tulee rakentaa niin, että päällekkäisyys voidaan välttää.*

4.6. Rakennetut alueet (Settlements)

Rakennettujen alueiden merkitys kasvihuonekaasupäästöjen osalta (LULUCF -sektori) on pieni. Rakennettujen alueiden osalta maankäytön, maankäytön muutosten ja metsien kasvihuonekaasupäästöjen ja -nielujen raportointi ei ole pakollista rakennettuina alueina säilyneiden alueiden osalta. Pinta-alatietoja rakennetuista alueista kuitenkin tarvitaan, jotta voidaan varmistua pinta-alatietojen yhdenmukaisuudesta ja siitä, että pinta-alatiedoissa ei ole päällekkäisyyksiä. Rakennetut alueet tuleekin sisällyttää osaksi maankäytön muutosten seurantajärjestelmää. Rakennetut alueet voidaan jakaa alaluokkiin, jos se katsotaan tarpeelliseksi.

Muusta maankäyttöluokasta rakennetuksi alueeksi muuttunut maa (esim. metsän raivaus rakentamisen tieltä) kuuluu kuitenkin kasvihuonekaasuinventaarion piiriin. GPG LULUCF antaa ohjeet hiilivarastojen muutosten laskentaan biomassan osalta.

Työryhmän suositus Suomen osalta on:

- Rakennettuja alueita ei jaeta alaluokkiin Ilmastopimuksen mukaisessa kasvihuonekaasu-päästöjen raportoinnissa, vaan ne ovat yhtenä ryhmänä.*
- Rakennettujen alueiden pinta-alat saadaan VMI:sta.*

4.7. Muut maa-alueet (Other land)

Muu maankäyttöluokka-kategorian käytöllä voidaan varmistaa, että koko edellisten maankäyttöluokkien yhteenlaskettujen pinta-alojen vastaavuus valtion maapinta-alan kanssa. *Muut maa-alueet*-luokkaan voidaan lukea GPG LULUCF ohjeiston mukaan sellaiset oletusarvoisesti hoitamattomat (unmanaged) maa-alueet, jotka eivät kuulu mihinkään muuhun maankäyttöluokkaan. Tällaisia alueita voivat olla esimerkiksi kivikot, kasvi- ja peitteetön maa sekä jäätikkö. Hiilivarastojen muutoksia ei tarvitse raportoida tässä maankäyttöluokassa säilyneistä maasta mutta pinta-alojen seuranta on välttämätöntä seurantajärjestelmän toiminnan vuoksi. Muusta maankäyttöluokasta kuten metsämaasta *muu maa-alue* -luokkaan siirtyvien alueiden hiilivarastojen muutokset biomassan ja maaperän osalta kuuluvat mukaan kasvihuonekaasuinventaarioon. Suomessa tällaisia alueita ei käytännössä merkittävästi ole.

Maankäyttöryhmän suositus Suomen osalta on:

- *Muiden maa-alueiden pinta-ala tiedot saadaan Maanmittauslaitoksen ilmoittaman Suomen kokonais-pinta-alan ja muiden luokkien pinta-alojen välisenä erotuksena.*
- *Muihin maa-alueisiin luetaan kuuluvaksi mm. VMI:n mukainen joutomaa, joka ei kuulu kosteikko-luokkaan sekä ne VMI:n mukaiset kitumaat, jotka eivät ole FAO:n määritelmän mukaista metsämaata eivätkä IPCC:n mukaista kosteikkoa. Lisäksi muihin maa-alueisiin kuuluvat ne maa-alueet, jotka eivät kuulu mihinkään muihin luokkiin, mutta joiden pinta-ala tiedot tarvitaan, jotta koko maapinta-ala saataisiin kokonaisuudessa mukaan.*
- *Jakoa alaluokkiin ei tehdä muiden maa-alueiden osalta. Jakoa kivennäismaihin tai orgaanisiin maihin ei myöskään ole syytä tehdä.*

4.8 Muut kehittämistarpeet ja jatkotyö

Maankäytön ja maankäytön muutosten seurantajärjestelmän tulee tuottaa tiedot maankäytön muutoksista YK:n ilmastopöytäkirjalle ja EU:n komissiolle toimitettavaa kasvihuonekaasuinventaariota varten. Lisäksi seuranta-järjestelmän tulee jatkossa tuottaa tietoa myös ilmastopöytäkirjan Kioton pöytäkirjan mukaista raportointia varten. Maankäytön ja maankäytön muutosten seurantajärjestelmän kehittämiseksi tarvitaan yhteistyötä eri tahojen välillä. Työn monitahoisuudesta ja vaativuudesta johtuen tämä voi vaatia lisäresursseja. Pinta-alojen seurannan käytännön toteutuksen ohella laatu- ja epävarmuustyön kehittäminen ovat tarpeen.

LÄHTEET

- Aaltonen, J., Palosuo, T. & Pipatti, R. 2001. Key source identification in the Finnish 1999 greenhouse gas inventory. VTT Energy Reports 34/2001. 28 p.
- FAO, 1998. World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resources Reports 84. FAO, Rome.88 pp.
- Integrated 2004. Integrated Method to Estimate the Carbon Budget of Forests, http://www.efi.fi/projects/integrated/en/res_seminar.html
- IPCC, 2003. Good Practice Guidance for Land-Use, Land-Use Change and Forestry. Published by the Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC (Intergovernmental Panel On Climate Change).
- Kuusisto, E., Kauppi, L. & Heikinheimo, P. (toim.). 1996. Ilmastonmuutos ja Suomi. Yliopistopaino. Helsinki.
- Liski, J., Palosuo, T., Peltoniemi, M. and Sievänen, R. 2004. Carbon decomposition model for forest soils. Käsikirjoitus.
- Metsäntutkimuslaitos. 2004. Selvitys Suomen metsiä koskevista nielu-arvioista. 10.11.2004. Maa- ja metsätalousministeriön tilaama muistio.
- Monni, S. and Syri, S.2003, *Uncertainties in the Finnish 2001 Greenhouse Gas Emission Inventory*. VTT Research Notes 2209. Otamedia Oy, Espoo. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2209.pdf>
- Monni, S. 2004. Uncertainties in the Finnish 2002 Greenhouse Gas Emission Inventory. VTT Working Papers 5. Espoo. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/Tilastokeskus> 2004. Kasvihuonekaasut Suomessa. Saatavissa: <http://www.tilastokeskus.fi/kasvihuonekaasut>. [Päivitetty: 21.4.2004], [Viitattu: 12.8.2004]
- National Inventory Report 2003. Greenhouse gas emissions in Finland 1990-2003. National Inventory Report to the UNFCCC. 15th March 2005. Statistics Finland 2005.
- Peltoniemi, M., Mäkipää, R., Liski, J. and Tamminen, P. 2004. Changes in soil carbon with stand age - and evaluation of a modeling method with empirical data. Global Change Biology, Accepted for publication.
- Tilastokeskus 2005a. Kansallinen järjestelmä. http://tilastokeskus.fi/tup/khkinv/khkaasut_kansallinen_seurantajarjestelma.html [Päivitetty 30.10.2004] [Viitattu 22.3.2005]
- Tilastokeskus 2005b. Kasvihuonekaasut Suomessa. <http://tilastokeskus.fi/tup/khkinv/index.html> [Päivitetty 22.3.2005][Viitattu 22.3.2005]
- UNFCCC 2004. Estimation of emissions and removals in land-use change and forestry and issues relating to projections. Note by the secretariat. United Nations Framework Convention On Climate Change. FCCC/SBSTA/2004/INF.7 ja FCCC/SBSTA/2004/INF.7/Corr.1
- Valtakunnan metsien 10. inventointi (VMI10). Maastotyöohjeet 2004, Etelä-Suomi. Metsäntutkimuslaitos.
- Ympäristöministeriö 2002. Kaasutyöryhmän loppuraportti. Kehittämisehdotuksia kansalliseksi järjestelmäksi koskien kasvihuonekaasupäästö tietojen laskemista. Suomen ympäristö 548. Helsinki. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=34826&lan=FI>
- Ympäristöministeriö 2003. Kioton pöytäkirjan toimeenpanon säännöt. Suomen ympäristö 607. Ympäristöministeriö. Helsinki. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=38576&lan=FI>

LIITE 1: RAPORTISSA ESIINTYVÄT KÄSITTEET JA LYHENTEET

AA	Sallittu päästömäärä, Assigned Amount, Kioton pöytäkirjan B-liitteen osapuolille määrätty enimmäispäästömäärä, jota osapuoli ei saa ylittää ensimmäisellä velvoitekaudella 2008-2012. Sallittuun päästömäärään lisätään tai siitä vähennetään päästöyksiköitä joustomekanismien käytön tai nielutoimenpiteiden vuoksi
Approach	Lähestymistapa maankäyttöluokkien pinta-alojen määrittämiselle ja seurannalle. GPG LULUCF-ohjeissa esitetty kolme vaihtoehtoista lähestymistapaa: Approach 1, Approach 2 ja Approach 3
Artikla 3.3:n nielutoimet	Osapuolten on sisällytettävä kasvihuonekaasutaseeseensa eräiden metsään liittyvien nielutoimien vaikutus. Kioton pöytäkirjan artikla 3.3:n mukaisia nielutoimia ovat metsittäminen (afforestation), uudelleen metsittäminen (reforestation) ja metsien hävittäminen (deforestation). Raportointi pakollinen.
Artikla 3.4:n nielutoimet	Kioton pöytäkirjan artikla 3.4:n mukaisia nielutoimia ovat metsänhoito (forest management), maatalousmaan hoito (cropland management) ja laidunalueiden hoito (grazing land management). Raportointi vapaaehtoinen.
Avainluokka	Päästölähde, jonka osuus suorien kasvihuonekaasujen päästöistä on merkittävä joko päästöjen määrän, niiden kehityksen tai molempien vuoksi
Annex I countries	Ilmastopimuksen liitteessä nimetyt ns. I-liitteen maat
CDM	Puhtaan kehityksen mekanismi, Clean Development Mechanism, yksi Kioton pöytäkirjan joustomekanismeista. Sen puitteissa I-liitteen maat ja kehitysmaat voivat keskenään toteuttaa kasvihuonekaasupäästöjä vähentäviä tai hiilinieluja lisääviä hankkeita
CO ₂ -ekvivalentti	Yhteismitallinen yksikkö, jonka avulla eri kaasuja voidaan verrata keskenään (ks. GWP-kerroin)
COP	Ilmastopimuksen osapuolten konferenssi, Conference of the Parties. Ilmastopimuksen ylin päättävä elin
CRF-taulut	Määrämuotoiset raportointitaulut, joilla kasvihuonekaasupäästöt raportoidaan (Common Reporting Format) YK:n ilmastopimukselle
Epävarmuusarviointi	Menetelmät, joiden avulla voidaan tunnistaa avainpäästölähteet, parantaa inventaarion tarkkuutta ja kohdistaa päästöjen vähentämistoimet merkittävimpiin päästölähdeluokkiin
ET	Päästökauppa, Emission Trading, yksi Kioton pöytäkirjan joustomekanismeista. I-liitteen osapuolet voivat käydä kauppaa käyttäen välineenä päästöyksiköitä
GPG LULUCF-ohjeet	Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry 2003. Hallitusten välisen ilmastopaneelin (IPCC) laatima ohjeisto kasvihuonekaasutaseiden arviointiin ja raportointiin maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (LULUCF)-sektorilta
GWP-kerroin	Eri kasvihuonekaasuilla on erilainen lämmitysvaikutus. Kaasut muutetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi kertomalla ne kullekin kaasulle ominaisella GWP-kertoimella (Global Warming Potential). Esimerkiksi dityppioksidin GWP-

	kerroin on 310 ja metaanin 21. Tämä tarkoittaa, että dityppioksidi on 310-kertaa ja metaani 21-kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu kuin hiilidioksidi.
IPCC	Hallitusten välinen ilmastopaneeli, Intergovernmental Panel on Climate Change
IPCC 1996 Guidelines	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Hallitusten välisen ilmastopaneelin laatima ohjeisto kasvihuonekaasutaseiden arviointiin ja raportointiin
JI	Yhteistoteutus, Joint Implementation, yksi Kioton pöytäkirjan joustomekanismeista. Sen puitteissa voidaan toteuttaa I-luokan maiden välisiä kasvihuonekaasupäästöjä vähentäviä tai hiilinielua lisääviä yhteishankkeita
Joustomekanismit	Järjestelmiä, joiden avulla osapuolet voivat lisätä päästöjen vähentämisen ja rajoittamistoimien kustannustehokkuutta. Voidaan käyttää apuna Kioton velvoitteiden täyttämiseksi
Kioton pöytäkirja	Ilmastopöytäkirjan Kioton pöytäkirja on juridisesti sitova asiakirja, joka hyväksyttiin Kiotossa osapuolten konferenssin 3. istunnossa (COP3) vuonna 1997
LULUCF	Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (Land use, Land-use change and Forestry)
National Communication	Maaraportti, joka toimitetaan YK:n ilmastopöytäkirjalle noin 3-4 vuoden välein
National Inventory Report	Kansallinen inventaarioraportti, joka toimitetaan vuosittain EU:n komissiolle sekä YK:n ilmastopöytäkirjalle
National System	Kansallinen Kioton pöytäkirjan edellyttämä kasvihuonekaasupäästöjen arviointijärjestelmä
Nielu	Prosessi, toiminta tai mekanismi, joka sitoo kasvihuonekaasun, aerosolin tai niiden esiasteen ilmakehästä
Orgaaninen maa	<p>Orgaanisen (eloperäisen) maan määritelmä on esitetty IPCC:n uusissa GPG LULUCF-ohjeissa (Annex A: Glossary, s. G.14) FAO:n määritelmän (FAO 1998) mukaisesti. Sen mukaan maa on orgaanista, jos se täyttää vaatimukset 1 ja 2 tai 1 ja 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Maan (irtaimen aineksen) paksuus on vähintään 10 cm. Jos tarkasteltavan horisontin paksuus on <20 cm, siinä on oltava vähintään 12 % orgaanista hiiltä, kun maa on sekoitettu 20 cm:n syvyydeltä. 2. Maa on vedellä kyllästetty vain muutaman päivän kerrallaan ja sisältää enemmän kuin 20 paino-% orgaanista hiiltä (noin 35 % orgaanista ainesta) 3. Maa on ajoittain veden kyllästämä ja siinä on joko <ol style="list-style-type: none"> i) Vähintään 12 paino-% orgaanista hiiltä (noin 20 % orgaanista ainesta) jos siinä ei ole lainkaan savesta ii) Vähintään 18 paino-% orgaanista hiiltä (noin 30 % orgaanista ainesta) jos siinä on vähintään 60 % savesta

iii) Yllä mainittujen välimuoto. Kun maan savespitoisuus kasvaa 0%->60 %, orgaanisen hiilen pitoisuus kasvaa 12 %->18 % samassa suhteessa kuin savespitoisuus.

Projektiio	Arvio kasvihuonekaasupäästöjen tai -nielujen tulevasta kehityksestä
Päästökerroin	Päästömäärä tiettyä aktiviteettia kohti. Voidaan määritellä mittausaineiston perusteella. Päästökertoimet voivat olla kansallisia tai mikäli kansallista mittausaineistoa ei ole käytettävissä, voidaan käyttää IPCC:n kasvihuonekaasupäästöjen laskentaohjeistoissa annettuja oletuspäästökertoimia
Tier-taso	Menetelmätaso, jota voidaan käyttää kasvihuonekaasupäästöjen ja nielujen arvioinnissa. Tier 1 tarkoittaa IPCC:n menetelmää ja IPCC:n antamia oletusarvoja esimerkiksi päästökertoimille. Tier 2 tasolla menetelmänä on IPCC:n menetelmä mutta päästökertoimina tai muina parametreina käytetään kansallista aineistoa. Tier 3 taso tarkoittaa monimutkaisempia, maakohtaisia menetelmiä, esim. prosessipohjaisia malleja, joissa käytetään kansallista lähtöaineistoa
UNFCCC	YK:n ilmastomuutosta koskeva puitesopimus (ns. ilmastopöytäkirja), United Nations Framework Convention on Climate Change, astui voimaan vuonna 1994
VMI	Valtakunnan metsien inventointi
Kasvihuonekaasuja	
CO ₂	hiilidioksidi
CH ₄	metaani
N ₂ O	dityppioksidi
F-kaasut	vetyfluorihiihivedyt eli HFC-yhdisteet, perfluorihiihivedyt eli PFC-yhdisteet sekä rikkihexasfluoridi (SF ₆)

LIITE 2. IPCC:n oletushiilivarastoja eri tyyppisille kivennäismaille
(Yksinkertaistettu IPCC:n GPG LULUCF-ohjeen taulukosta s. 3.43).

Oletushiilivarasto (Mg C ha⁻¹) 30 cm:n paksuisessa pintamaassa (al kuperäinen kasvillisuus)						
Alue	HAC maat ¹ (High activity clay soils)	LAC maat ² (Low activity clay soils)	Hiekkamaat ³ (Sandy soils)	Podsolimaat ⁴ (Spodic soils)	Vulkaaniset ⁵ (Volcanic soils)	Hyvin märät maat ⁶ (Wetland soils)
Boreaalinen	68	-	10	117	20	146
Kylmän lauhkea, kuiva	50	33	34	-	20	87
Kylmän lauhkea, kostea	95	85	71	115	130	88
Lämpimän lauhkea, kuiva	38	24	19	-	70	
Lämpimän lauhkea, kostea	88	63	34	-	80	
Trooppinen, kuiva	38	35	31	-	50	86
Trooppinen, kostea	65	47	39	-	70	
Trooppinen, märkä	44	60	66	-	130	

¹ High activity clay soils. Tällaisessa maassa on suuri ominaispinta-ala ja suuri kationinvaihtokapasiteetti, koska siinä on 2:1-tyypin savimineraaleja (esim. illiitti, vermikuliitti, smektiitti), jotka ovat ainakin osittain paisuvahilaisia. WRB-luokituksessa (WRB=World Reference Base for Soil Resources) tähän luokkaan kuuluvat seuraavat maat: Leptosols, Vertisols, Kastanozems, Chernozems, Phaeozems, Luvisols, Alisols, Albeluvisols, Solonetz, Calcisols, Gypsisols, Umbrisols, Cambisol s, Regosols ja USDA-luokituksen mukaan tähän kuuluvat seuraavat maat: Mollisols, Vertisols, Alfisols (high-base status), Aridisols, Inceptisols.

² Low activity clay soils. Tällaisessa maassa on pieni ominaispinta-ala ja pieni kationinvaihtokapasiteetti, koska siinä on 1:1-tyypin savimineraaleja (pääasiassa kaoliiniittia). Lisäksi maassa on rauta- ja alumiinioksideja. WRB-luokituksessa tähän luokkaan kuuluvat Acrisols, Lixisols, Nitisols, Ferralsols, Durisols, ja USDA-luokituksen mukaan tähän kuuluvat Ultisols, Oxisols, Alfisols (acidic).

³ Sandy soils. Hiekkamaat. Tähän luokkaan kuuluvat kaikki maat (luokittelusta riippumatta), joissa on >70 % hiekkaa ja karkeaa hietaa (0.06-2 mm) ja <8 % savea (<0.002 mm). WRB-luokituksessa tähän luokkaan kuuluvat Arenosols ja USDA-luokituksessa Psamments.

⁴ Spodic soils. Podsolimaat. Maat, jotka ovat voimakkaasti podsoloituneita. WRB-luokituksessa tähän luokkaan kuuluvat Podzols, USDA-luokituksessa Spodosols.

⁵ Volcanic soils. Maat, jotka ovat syntyneet vulkaanisesta tuhasta ja sisältävät allofaania. WRB-luokituksessa tähän luokkaan kuuluvat Andosols, USDA-luokituksessa Andisols.

⁶ Wetland soils. Hyvin märät maat. Maat jotka ovat ajoittain veden kyllästämiä ja niissä vallitsee pelkistyneet olot. WRB-luokituksessa tähän luokkaan kuuluvat Gleysols, USDA-luokituksessa tähän tyyppiset maat kuuluvat Aquic-luokkaan (suborder)

LIITE 3. Ehdotus maankäyttöluokkien yksityiskohtaisesta soveltamisesta Suomessa.

Määritelmät	Parametrit	Kynnysarvot	Tietolähteet	Suhde muihin maankäyttöluokkiin	Lisätietoa
METSAMAA (Forest land)					
<p>Hoidettu (Managed forest land)</p> <p>Ei-hoidettu (Unmanaged forest land)</p> <p>-ei eroteta</p>	<p>Kivennäismaa Orgaaninen maa</p> <p>-erotetaan</p> <p><i>Käytetään VMI:n määntelmää orgaaniselle maalle</i></p>	<p>Puuston latvuspeittävyys metsän kypsyysvaiheessa, puuston pituus, kuvion koko, kuvion leveys, mahdolliset toimenpiteet, maalaji</p> <p>Sisältää metsitetyt pellot ja metsälaitumet</p>	<p>Peittävyys yli 10 % Pituus yli 5 m Minimikoko 0.5 ha Leveys yli 20 m</p> <p>Hakkuut ja metsänhoitotoimet sallittuja hoidetuissa metsissä</p> <p>Maalaji 30 cm:n syvyydellä maanpinnasta <i>orgaaninen:</i> maalaji on turve, multa, lieju <i>kivennäismaa:</i> maalaji muu kuin orgaaninen</p>	<p>Valtakunnan metsien inventointi (VMI), kokonaismaa-ala Maanmittauslaitoksen tilaston mukainen</p>	<p>Käytetään FAO:n Forest (metsä)-käsitettä (FRA 2005).</p> <p>Pinta-alat perustuvat otosinventointiin ja tilastoituu kokonaismaa-alaan.</p> <p>Metsämaata ei jaeta hoidettuun ja ei-hoidettuun, jako voidaan tehdä myöhemmin.</p> <p>FAO:n metsään sisältyy kansallisen määritelmän metsämaa, puus- toisimmat kitumaat ja metsäautotiet. VMI:ssa metsäautotiet luokiteltu muuhun metsätalousmaahan, johon kuuluvat myös pysyvät varastopaikat, siemenviljelykset, riistapellot, pienet sorakuopat ja turpeenostopaikat (ks. kosteikot). Sisältää ne metsälaituet, jotka eivät sisälly maatalousmaahan</p>

MAATALOUSMAA (Cropland)						
Käytössä oleva maatalousmaa (Utilized agricultural area)	Kivennäismaa Orgaaninen maa -erotetaan <i>Orgaanisen (eloperäisen) maan määrittäminen IPCC GPG LULUCF-ohjeen mukainen, perustuu FAO:n määrittämään</i>	Maataloustuotannossa olevat, aktiivisesti viljeltyt tai kesannolla olevat pellot Kasvillisuus: -Viljakasvit -Nurmikasvit alle 5 v -Muut viljelykasvit -Kesanto alle 20 v -Kasvihuoneviljely -Kotitarvepuutarha -Monivuotiset puutarhakasvit	Sisältää alle 3 metriä leveät ojat Monivuotisiin puutarhakasveihin kuuluvat pääosin omenapuut ja marjapensaat	Tilastollinen maatilarekisteri	Tike:n tilastoissa oleva käytössä oleva maatalousmaa, josta vähennetty ruohikkoalueisiin kuuluvat yli 5-vuotiset nurmikasvit (sisältäen käytössä olevan luonnonniityn ja -laitumet sekä lakkamaan).	Kasvihuoneviljely ja kotitarvepuutarha ovat VMI:ssa rakennettua maata (jatkossa mahdollisuus lukea VMI:ssa maatalousmaaksi).

RUOHIKKOALUEET (<i>Grassland</i>)						
Hoidettu <i>(Managed grassland)</i>	Kivennäismaa	Yli 5-vuotiset nurmikasvit (sisäl- täen käytössä olevan luonnonni- tyn ja -laitumet sekä hakamaan	Sisältää yli 3 metriä leveät ojat	Tilastollinen maati- larekisteri	VMI:n maatalous- maan pinta-alan ja Tike:n yllä määritel- lyn, käytössä olevan maatalous-maan pinta- alan välinen erotus.	GPG LULUCF-ohjeisto olettaa kaiken ruohikko- alueen hoidetuksi (kts. määrittely).
	Ei-hoidettu <i>(Unmanaged grassland)</i> -ei eroteta	Orgaaninen maa -erotetaan	Sisältää metsittymässä olevat pellot ja metsälaitumet jotka eivät sisälly metsämaahan tai maatalousmaahan		Valtakunnan metsi- en inventointi (VMI)	

KOSTEIKOT (Wetland)						
Hoidettu, ojitetut suot <i>(Managed wetland)</i>	Orgaaninen maa	Maalaji, puuston latvuspeittävyys metsän kypsyysvaiheessa, puuston pituus, kuvion koko, kuvion leveys, mahdolliset toimenpiteet (ojitus) EI FAO:n määritelmän mukaista metsämaata VMI:n luokituksen mukainen suo	Puuston latvuspeittävyys alle 10 % tai pituus alle 5m metsän kypsyysvaiheessa -Minimikoko 0.5 ha -Ei suojelua -Ojitus Mineraalimaata peittävä orgaaninen kerros turvetta tai aluskasvillisuudesta yli 75 % suokasvillisuutta	VMI	Tähän luokkaan kuuluvat ojitetut turvemaat/suot, jotka eivät täytä metsä-, maatalous- tai ruohikkomaan kriteereitä.	GPG LULUCF raportissa hoidettu (managed) maa määritellään alueeksi, jonka <i>vedenpinta on keinotekoisesti pyritty muuttamaan</i> (ts. ojitus). VMI:n muut kuin FAO:n metsään luettavat kansallisen luokituksen mukaiset ojitetut kitumaan suot ja ojitetut joutomaansuot.
Hoidettu, tekoaltaat <i>(Managed wetland, reservoirs)</i>				Maanmittauslaitos SYKE		
Hoidettu, turvetuotanto-alueet <i>(Managed wetland, peat extraction fields)</i>	Orgaaninen maa	1) Aktiiviset turvetuotantoalueet 2) Tuotantoon valmistellut turvetuotantoalueet 3) Tyhjät suonpohjat	Kuivatus ja/tai kasvillisuuden poisto	Turveteollisuusliitto		(VMI: turpeennostopaikat <i>muu metsätalousterveys</i> -luokan (4) alta sekä <i>rakennetun maan</i> (6) alta poltto-turvesuot, joilla nostotöiden valmistelut aloitettu). VMI pystyy erottelemaan turvetuotantoalueet luokkien 4 ja 6 alta (maaluokan tarkennuksella).

<p>Ei-hoidettu, ojittamattomat suot</p> <p><i>(Unmanaged wetland, peatlands)</i></p>	<p>Orgaaninen maa</p>	<p>Ojittamattomat suot, jotka eivät ole FAO:n määritelmän mukaista metsämaata</p> <p>VMI:n luokituksen mukainen suo</p>	<p>Puuston latvuspeittävyys alle 10% tai pituus alle 5m metsän kypsyysvaiheessa</p> <p>-Minimikoko 0.5 ha -Ei suojelua -Ei ojitusta/ ojitusvaikutus hävinnyt</p> <p>Mineraalimaata peittävä orgaaninen kerros turvetta tai aluskasvillisuudesta yli 75 % suokasvillisuutta</p>	<p>VMI</p>		<p>VMI:n muut kuin FAO:n metsään luettavat kansallisen luokituksen mukaiset ojittamattomat kitumaan suot ja ojittamattomat joutomaan suot.</p>
<p>Ei-hoidettu, luonnonvedet</p> <p><i>(Unmanaged wetland, inland waters)</i></p>		<p><i>sisävedet</i></p>		<p>Maanmittauslaitos</p>		

RAKENNETUT ALUEET (<i>Settlements</i>)						
Hoidettu <i>Managed</i> Ei-hoidettu <i>Unmanaged</i> <i>-ei eroteta</i>	Kivennäismaa Orgaaninen maa <i>-ei eroteta</i>	VMI maaluokituksen <i>rakennettu maa</i> <i>liikenneväylät</i> <i>voimansiirtolinjat</i> <i>-ei eroteta</i>	Rakennettu maa: asutuskeskukset, tehtaat, maatilojen talouskeskukset, asunnot jne. välittömä ympäristöineen, puistot, hautausmaat ja muut vastaavat puita kasvavat alueet, koneistetut sorakuopat ja polttoturvesuot. Liikenneväylät: tiet ja rautatiet penkereineen ja ojineen, lentokentät kiitoratoineen ja puutomana pidettyine jatkeineen. Voimansiirtolinjat: sähkö-, vesijohto- ja maakaasulinjat, joiden leveys väh. 5 m.	VMI		Ei oteta mukaan polttoturvesoita, joilla nostotöiden valmistelut aloitettu, kuuluvat kosteikkoluokkaan: <i>hoidettu, turvetuotantoalueet.</i> Asemakaava-alueilla rakennetun maan sisällä oleva tie on rakennettua maata. Jos linja on muun kuin VMI:n metsätalousmaan sisällä katsotaan se kuuluvaksi ympäröivään maaluokkaan.

MUUT MAA-ALUEET (Other land)						
Hoidettu <i>Managed</i>	Kivennäismaa Orgaaninen maa	Tähän luokkaan kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu mihinkään muuhun maaankäyttöluokkaan		VMI Muut lähteet	Maanmittauslaitoksen ilmoittaman kokonaispinta-alan ja muiden luokkien pinta-alojen välinen erotus.	Sisältää esim. muuksi kuin metsämaaksi tai kosteikoksi luokitellut VMI:n mukaiset kitu- ja joutomaat.
Ei-hoidettu <i>Unmanaged</i> <i>-ei eroteta</i>	<i>-ei eroteta</i>					