

Vesa Kaarakka

Tutkimuksen rooli trooppisten kuivuusalueiden metsänhoidon ongelmien ratkaisussa

Mitä ovat kuivuusalueet?

Kuivuusalueiksi luetaan alueet, joissa keskimääräisen vuotuisen sademäärän (R) ja potentiaalisen evapotranspiraation (E_t) suhde on alle 0,65. Tarkempi jako erottelee kuivat ($R/E_t = 0,03-0,20$), puolikuivat (0,20–0,50) ja kuivat puolikosteat (0,50–0,65) alueet, jotka yhdessä kattavat n. 40 % maapallon maa-alasta. Tästä noin viidennes on rappeutuneita tai sellaisia, joilla tuotto kyky on selvästi heikentynyt. Kaikkein kuivimpia seutuja ($R/E_t < 0,03$), kuten aavikoita, ei yleensä lueta enää rappeutumiseen tai tuotto kyvyn alentumiselle alttiisiin alueisiin, sillä ne ovat lähes kasvittomia ja tuottamattomia jo nykyisessä tilassaan. Määritelmän mukaisia kuivuusalueita on eri ilmastovyöhykkeillä, mutta tässä tekstissä keskitytään trooppiseen vyöhykkeeseen.

Trooppiset metsät yhdistetään usein ikivihantiin ja runsaspuustoisiin sademetsiin, joissa puiden monikerroksinen latvusto peittää maanpinnan kokonaan. Puolikuivan ja kuivan tropiikin metsissä ja savanneilla puusto on sen sijaan harvaa ja muuttuu kaikkein kuivimmilla alueilla piikkipensaikoksi ja lopulta aavikoksi. Borealisesta näkökulmasta katsottuna harvapuustoisetkin kasvillisuustyyppit voidaan lukea metsiksi. FAO:n luokituksen mukaan metsäksi luetaan kaikki sellaiset ekosysteemit, joissa puiden ja bambujen latvukset peittävät vähintään 10 % maa-alasta. Vielä tätäkin avoimmilla alueil-

la esiintyy kuitenkin puita ja pensaita (kuva 1). Määritelmän ja todellisuuden välillä vallitsee tällöin ristiriita: alue ei ole metsää, mutta sieltä saadaan tärkeitä tuotteita kuten polttopuuta ja rehua!

Trooppisten metsien pinta-ala vähenee tällä hetkellä n. 15 miljoonaa hehtaaria vuodessa (FAO 1993). Tämän lisäksi tulee ottaa huomioon kasvi peitteen väheneminen niillä alueilla, joita em. määritelmän mukaisesti ei luokitella metsiksi, kuten avoimet savannit ja pensaikot. Vaikka häviäminen painottuu kosteisiin metsiin, niin kuivat metsätkin vähenevät noin kahden miljoonan hehtaarin vuosivauhtia. Juuri kuivat metsät saattavat nyt olla uhanalaisimpia kaikista maailman metsäekosysteemeistä. Kuivuusalueiden kasvillisuuden merkitys korostuu maakohtaisessa tai alueittaisessa tarkastelussa: esimerkiksi Kenian maa-alasta lähes 90 % on kuivaa tai puolikuivaa. Vaikka kuivien metsien kasvu on hidasta (0,1–0,6 m³ hehtaarilla vuodessa; Ministry of Environment 1994, Kaarakka 1996), näiden alueiden sisältämä puubiomassa on kuitenkin kaksinkertainen Kenian runsassateisempien osien metsien puubiomassaan verrattuna.

Kuivien alueiden ihmis- ja eläinyhteisöt ovat aikojen kuluessa sopeutuneet voimakkaisiin vaihteluihin ja epävarmuuteen. Paimentolaiset omaksuivat liikkuvan elämäntavan, jota säätelee kunakin vuodenaikana käytettävissä olevien laidunten sijainti. Maanviljelijät ottivat käyttöön kiertokaskiviljelyn, ja ryhtyivät käyttämään paremmin kuivuutta kestävä s-



Kuva 1. Kuivuusalueiden metsät ovat pääosin harvapuustoisia. Kuivan pensastometsän (*Acacia-Commiphora bushland*) inventointia biomassan arviointia varten Itä-Keniassa.

mentä. Monilla yhteisöillä oli myös menetelmiä, jotka rajoittivat väestön lisääntymistä. Useimmat edellä kuvatut selviytymisen strategiat toimivat silloin, kun väestöä ei ole liikaa eikä maan tuottokyky ole alentunut. Väestönkasvu, paikoittainen ylilaidun-

nus ja lisääntyvä maatalousmaan tarve myös kuivilla alueilla ovat monin paikoin tuntuvasti heikentäneet paimentolaisten mahdollisuuksia harjoittaa elinkeinoaan. Vaikka perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen ajatellaan yleensä olevan sopusoinnus-

Taulukko 1. Kuivien alueiden metsätalouden erot kostean tropiikin ja temperaattisen vyöhykkeen metsätalouteen (yksinkertaistettuna).

	Kuivuusalueiden metsätalous	Kaupallinen metsätalous kosteassa tropiikissa ja temperaattisella vyöhykkeellä
Toiminnan tavoite ja aikajänne	Kestävä tuotos lyhyellä, keskipitkällä tai pitkällä aikavälillä	Kestävä tuotos keskipitkällä tai pitkällä aikavälillä
Hoidon ja käytön vastuu	Pääosin asukkaat, yhteisöt	Useimmiten valtionhallinto
Maanomistus	Yksityinen, yhteisö tai valtio	Useimmiten valtio, istutusmetsät myös yksityisiä
Tuotantoalue tai -yksikkö	Pääosin pieniä	Suuria
Missä tuotteet käytetään	Pääosin kotitarvekäyttöön (kotitaloudessa, lähialueella)	Pääosin myytäväksi (maan sisällä tai vientiin)
Tuotteet	Monia, myös muita kuin puuta (ruokakasveja, rehua jne.)	Harvoja, pääosin sahatavaraa ja muita kaupallisia tuotteita



Kuva 2. Luontaisesti syntyneiden tai istutettujen taimien selviytyminen riippuu kuivissa olosuhteissa itämistä tai istuttamista seuraavien kahden–kolmen vuoden sademäärästä. Maanpinnan muokkaus sadeveden keruualtaiksi istutustaimien ympärille parantaa merkittäväksi taimien eloonjäämistä ja kasvua. Kuvassa loivaan rinteeseen Pohjois-Keniassa perustettuja keruualtaita, joissa kokeillaan paikallisia ja vierasperäisiä puulajeja.

sa ympäristönsä kanssa, eivät nekään automaattisesti ole aina olleet kestäviä sen enempiä Afrikassa kuin muuallakaan kehitysmaissa (Siiriäinen 1996).

Äärevien ekologisten ja ilmasto-olojen, väestönkasvun, puutteellisen ruokaturvan ja veden saataavuuden sekä kasvipeitteen häviämisen ohella kehityksen esteitä kuivuusalueilla ovat mm. perinteisten yhteisöjen huonot vaikutusmahdollisuudet, epäselvä maanomistus tai -hallinta, vähäinen poliittinen painoarvo, eri hallinnonalojen toisistaan riippumaton tai päällekkäinen suunnittelu, riittämätön koulutus ja neuvonta sekä sopivien ratkaisumallien puute tai jo olemassa olevien riittämätön soveltaminen.

Kuivuusalueiden metsätalouden erityispiirteet

Kuivuusalueiden metsätalous poikkeaa kosteassa trooppisissa tai temperaattisella vyöhykkeellä harjoitettavasta metsätaloudesta (taulukko 1). Metsä-

talous ei rajoitu vain puiden ja pensaiden käsitteilyyn, vaan se kattaa kasvillisuuden kestävä hoidon ja käytön alueen ihmisten elämänlaadun parantajana siten, että ihmisyyhteisöt voisivat edelleenkin harjoittaa perinteisiä elinkeinojaan. Muillakin ilmastovyöhykkeillä käytössä olevien perinteisen metsätalouden ohella metsien hoidossa sovelletaan kuivuusalueille tyypillisiä menetelmiä, kuten sadeveden keruualtaiden käyttöä polttopuulajien kasvatuksessa (kuva 2) tai laiduntamisen ja metsänviljelyn yhdistämistä samalla alueella, eli ns. metsälaiduntaloutta.

Lisäksi käytetään hyväksi puutarha- ja kotieläintalouden, riistanhoidon sekä yhteiskuntatieteiden sovelluksia, joista jälkimmäiset sopivat erityisesti sosiaalis-taloudellisten ja institutionaalisten kysymysten tarkasteluun. Metsätalous mukautuu kuivuusalueilla, kuten muuallakin kehitysmaissa, yhteiskunnan tarpeisiin, mutta ei ohjaa metsien käyttöä, sillä muut tekijät (maatalous, vientitulot jne.) ovat määrääviä.



Kuva 3. Kuivuusalueiden tärkeimmät puusta saatavat tuotteet ovat polttopuu ja karjan rehu. Kuvassa paimentolaisten karjaa (lehmii) syömässä *Prosopis juliflora* -monikäyttöpuulajin ravitsevia palkoja Itä-Keniassa.

Metsätalouden tärkeimmät tuotteet ja sovellukset kuivuusalueilla ovat:

- polttopuu (tärkein tuote; 70–90 % puun käytöstä on polttopuuta)
- rakennuspuu ja työkalujen valmistus
- ravinto, lääkkeet, rehu
- laidunalueiden hoito rehuntuotantoa varten
- puut ja ruoka- tai rehuksvit yhdessä (peltometsätalous)
- puut ja laiduntaminen yhdessä (metsälaiduntalous)
- maanpinnan suojaaminen, vesivarojen ja ravinteiden säätely
- monimuotoisuuden ylläpito
- kulttuuriset ja uskonnolliset arvot.

Metsänhoidon tärkeimmät ekologiset ongelmat liittyvät metsien uudistumiseen, jota rajoittavat alhainen kosteus, erityisesti pieni ja epävarma sadanta, kuivattavat tuulet, korkea lämpötila, liikkuva maaperä (hiekkamailla) ja suuri taimien kuolleisuus. Metsien uudistuminen kuivilla alueilla – mukaan lukien istutustaimien selviytyminen istutusta seuraavien kahden–kolmen kriittisen vuoden aikana –

kytketty kiinteästi maankäyttöön ja muuhun ihmisen toimintaan. Kasvipeitteen lisääminen puuviljelmien avulla ei ole pelkästään ekologinen tai tekninen, vaan myös ja nimenomaan sosiaalis-taloudellinen kysymys. Puiden istuttamisen liittäminen osaksi esim. paimentolaisten maankäyttöä ja elämäntapaa vaatii onnistuessaankin aikaa ja paljon neuvontaa (kuva 3). Puiden ja pensaiden ominaisuudet ja käyttö tunnetaan tarkoin, mutta kasvillisuuden tietoinen hoito tiettyä tarkoitusta varten, kuten polttopuulajien istuttaminen, on kuivuusalueille vierasta.

Myös maanhallinta ja -omistus ovat tärkeitä tekijöitä; tuoreen tutkimustiedon mukaan puubiomassa voi alueellisesti tai jopa koko maassa lisääntyä viljelijöiden omille palstoilleen perustamien istutusten avulla. Vaikka tämä on todettu tropiikin puolikosteissa olosuhteissa (esim. Kenia, Malawi), voidaan metsien häviämistä todennäköisesti hillitä nykyistä paremmin myös kuivuusalueilla, jos maanomistusta selvennetään ja siirretään valtiolta yksityisille tai yhteisöille, ts. niille, jotka elävät kuivien alueiden metsissä ja metsistä.

Mistä on hyvät hankkeet tehty?

Lukuisat äärevissä olosuhteissa, kuten kuivuusalueilla, toteutetut kehitysyhteistyöhankkeet epäonnistuivat takavuosina mm. virheellisen metodii-kan tai teknologian valinnan, huonon suunnittelun tai paikallisyhteisöjen puutteellisen osallistumisen vuoksi. Tämän perusteella kehitysohjelmien ja -hankkeiden tavoitteita ja toteutusta on muutettu siten, että ne paremmin ottavat huomioon paikalliset olosuhteet. Useimmat tässä kuvatut tunnusmerkit soveltuvat myös tutkimushankkeiden suunnitteluun ja toteutukseen.

Toteuttamiskelpoisten hankkeiden tunnusmerkkejä ovat mm. riittävän *pitkä aikajänne*, joka tarvitaan, jotta hankkeiden yleensä hitaasti etenevät kehitysvaikutukset toteutuvat. Usein on tarkoituksenmukaista aloittaa pienellä panostuksella, ns. pilottivaiheella tai esitutkimuksella. *Paikallisyhteisöjen osallistuminen* on varmistettava jo tehtävänasettelusta tai tutkimussuunnitelman laadinnasta lähtien. *Kaikkien ryhmien ja intressitahojen*, kuten paimentolaisten, pysyvää maanviljelyä harjoittavien sekä eri hallinnonalojen (maa-, metsä- ja karjatalousneuvonta, terveydenhoito, perinteinen paikallishallinto jne.) *osanotto* on tärkeää.

Paikallisten menetelmien käyttö ja niiden *kehittäminen tutkimuksen avulla* edesauttavat hankkeen tai ohjelman onnistumismahdollisuuksia. *Integroidut ohjelmat* tarkastelevat koko eko- tai tuotantosysteemiä, kuten yksittäisen viljelijän tilaa tai paimentolaisyhteisöä laidunalueineen. Luonnonvaroihin, kuten metsiin liittyvissä hankkeissa myös *suojelullisten ja tuotannollisten tavoitteiden yhdistäminen* on entistä tärkeämpää. *Joustavuus* on niin ikään välttämätöntä muuttuvien olosuhteiden varalta; liian jäykkä rakenne estää innovaatioiden syntymistä. *Tavoitteiden ja toteutuksen onnistumista mittaavat kriteerit ja indikaattorit* sisältävät tällä hetkellä jo lähes kaikkien hankkeisiin.

Mitä tutkitaan?

Kehitysmaiden vähien voimavarojen olosuhteissa kaikki tutkimusaiheet tulisi pystyä suuntaamaan kansallisesti kannalta tärkeisiin aiheisiin. Tutkimuksen ja sen osa-alueiden toiminnan ohjaus lähtee

tavoitteista; kehitysmaiden maaseudulla perimmäinen tavoite voi olla esimerkiksi luonnonvarojen kestävä käyttö ja näistä luonnonvaroista riippuvaisen ihmisten toimeentulon turvaaminen. Metsiin ja puihin liittyvän tutkimuksen suuntaamisen kannalta keskeisiä tunnusmerkkejä ovat:

- Tutkimus antaa nyt tai tulevaisuudessa sellaista tietoa, jonka avulla metsien ja/tai metsätalouden merkitys kasvaa paikallisessa tai kansallisessa kehityksessä.
- Tutkimus luo ”lisäarvoa”, esim. parempina käsittelymenetelminä tai lisääntyneinä tuotoina.
- Tutkimustiedon puute on tällä hetkellä rajoittava tekijä; usein pullonkaulana on jo olemassa olevan tiedon oikea soveltaminen.
- Tuloksia voidaan soveltaa käytäntöön.

Koska kuivuusalueiden metsät ovat tropiikissa aina jääneet runsaspuustoisempien metsiin ”varjoon”, on myös tutkijoilla valtava aihepiiri edessään. Tutkimusaiheet on tietenkin kansallisesti sijoitettava tärkeysjärjestykseen, joka vaihtelee alueittain ja maittain, mutta taulukon 2 aiheet ovat toistuneet useissa tutkimustarpeiden arvioinneissa.

Miten tutkitaan?

Tutkimusotteen valinta vaikuttaa ratkaisevasti tutkimuksen tulosten käyttökelpoisuuteen esim. nykyistä kestävämpien maankäyttömuotojen kehittämiseksi. Metsää ja puita ei voi kehitysmaiden maaseudulla irrottaa kokonaisuudesta, vaan puut ja pensaat liittyvät kaikkiin tärkeimpiin elinkeinoihin ja maankäyttömuotoihin. Liian kapea näkökulma tai keskittyminen yksittäiseen ongelmaan, vaikka sen ratkaisemisessa onnistuttaisiinkin, saattaa johtaa ennalta-arvaamattomiin ja jopa kielteisiin seurauksiin.

Kansainvälisten maataloustutkimuslaitosten (*Consultative Group for International Agricultural Research, CGIAR*) piirissä on 1980-luvulta lähtien korostunut ns. *on-farm research*, jossa tutkijat ja viljelijät yhdessä etsivät ratkaisuja käytännöstä nousseisiin ongelmiin maataloille perustettujen kokeiden avulla. Vaikka menetelmä ei ole täyttännyt kaikkia odotuksia, on sen avulla tutkimusta pystytty suuntaamaan käytännön kannalta tärkeisiin aiheisiin. Nairo-

Taulukko 2. Kuivuusalueiden metsien hoidon ja käytön tärkeitä tutkimusaiheita.

Puubiomassan arviointimenetelmät, kasvu ja tuotos
 Metsien ja muun luonnonvaraisen kasvillisuuden kestävä hoito, käyttö ja suojele
 Muuttuneiden ja turmeltuneiden alueiden kunnostaminen
 Yhdistetty maankäyttö (pelto-metsä-laidunsystemit)
 Perinteisten hoidon ja käytön menetelmien kehittäminen tutkimuksen avulla
 Metsänhoitomenetelmät ja niiden vaikutukset
 Metsien uudistumiseen liittyvät kysymykset, kuten vesominen ja muu kasvullinen lisääminen, sementtuotantoon vaikuttavat tekijät sekä tulen käyttö ja torjunta
 Laji- ja alkuperävalinta istutusmetsätaloudessa
 Paikallisyhteisöjen käsitykset ja asenteet luonnonmetsien hoitoon, käyttöön ja suojeleluun
 Paikallisyhteisöjen osallistumista tuleva tutkimus
 Ympäristöarvot maa- ja vesivarojen sekä monimuotoisuuden suojeleluun yhteydessä

bissa toimiva CGIAR-ryhmään kuuluva kansainvälinen peltometsätalouden tutkimuslaitos (ICRAF) kehitti samankaltaisen menetelmän, joka myös pohjautuu viljelijöiden esittämiin ongelmiin, ja jossa haastattelujen, maastokäyntien ja maankäytön analyysin perusteella etsitään parannuksia nykyisiin viljelytapoihin ja muihin tilan tuotantoon vaikuttaviin tekijöihin. Tätä *diagnosis and design* -metodia voidaan verrata lääkärin vastaanottoon, jossa oireiden (*diagnosis*) määrittelyn avulla etsitään oikea hoito (*design*).

Joissakin tropiikkiin maissa on aivan viime vuosina siirretty luonnonvarojen hallintaa ja käyttöä alueen asukkaille, vaikka omistusoikeus muodollisesti säilyykin edelleen valtiolla. Tällöin paikallisyhteisöt saavat nykyistä enemmän valtaa – mutta myös vastuuta – alueensa metsien hoidosta. Tähän muutokseen on myös tutkimuksen reagoitava. Kylä- (*village forestry*) tai yhteisömetsätaloudessa (*community forestry*) metsäntutkimuksen tärkeimpiä tavoitteita on auttaa paikallisyhteisöjä tekemään parempia päätöksiä hallinnassaan tai käytössään olevien luonnonvarojen käytöstä. Tarvittavan tutkimuksen tunnusmerkkejä ovat tällöin käytännölläisyys, ongelma- ja loppukäyttäjakeskeisyys sekä osallistavuus. Monitieteinen lähestymistapa on usein välttämätön tarkasteltaessa kokonaisuutta, kuten viljelijän tuotantosysteemiä tai koko kyläyhteisöä.

Olemassa olevan tiedon järjestelmällinen kartointus on tärkeää samanaikaisesti tutkimustarpeiden selvittämisen kanssa. Keskeneneräisistä tutkimuksista voidaan usein pienellä lisätyöllä saada käyttö-

kelpoista tietoa. On myös tarkistettava vielä käytäntöön soveltamattomat tai muut sellaiset tutkimustulokset, joiden syntyhetkellä taloudelliset tai muut tekijät eivät mahdollistaneet niiden hyödyntämistä. Tällaisen tiedon kokoaminen ja testaaminen on miltei aina myös halvempaa kuin uuden tutkimustyön käynnistäminen ja toteuttaminen. Tutkijan on siis kyettävä – paitsi suunnittelemaan ja toteuttamaan tutkimusta – myös keräämään, analysoimaan ja soveltamaan aiemmin tuotettua tietoa.

Kehitysmaiden nykypäivän todellisuudessa niin tutkimus kuin kaikki muutkin yhteiskunnan toiminnot kamppailevat jo nyt täysin puutteellisten, mutta silti yhä vähenevien aineellisten voimavarojen puristuksessa. Useimmissa maissa tämä on tarkoittanut jo pitkään sitä, että määrärahat riittävät tuskin edes henkilökunnan palkkoihin varsinaisesta toiminnasta puhumattakaan. Kenttätyöskentelyä vaativassa toiminnassa, kuten metsäntutkimuksessa, tällainen tilanne on tietenkin kestävä. Käytännössä tämä on johtanut siihen, että kenttäkokeita vaativaa tutkimustyötä on voitu toteuttaa vain kehitysyhteistyön tai muun ulkomaisen rahoituksen turvin. Ulkopuolisilla rahoittajilla on usein omat suosikkiaiheensa tai -kohteensa, mikä heijastuu rahoitettavan toiminnan suuntaamiseen. Usean rahoittajan tukieissa samaa sektoria tai yksikköä, kuten tutkimuslaitosta, voi erillisistä hyvistä tarkoituksista seurauksena olla epäolennaisiin kysymyksiin keskittyvää ja hajanaista toimintaa. Tehokasta kansallista koordinaatiota tarvitaan tällöin toiminnan ohjaamiseen.

Kohtaavatko tieto ja tiedon tarve?

Mikään tutkimus ei valmistu, ellei sen tuloksia julkaista. Tropiikkiin kuivuusalueilla ja kehitysmaissa ylipäättään tutkimuksen tekijät ja tutkimustulosten loppukäyttäjät eivät usein tavoita toisiaan. Tutkimusta voidaan tehdä sellaisista aiheista, jotka eivät ole kansallisesti tärkeitä tai joiden tulokset ovat vaikeasti käytäntöön sovellettavissa. Julkaisukanavat saattavat myös olla väärin valittuja. Ennakkotarkastusjärjestelmää noudattavat sarjat ovat toki tärkeitä ja välttämättömiä tutkimustiedon kansainvälisen leviämisen ja tekijöidensä urakehityksen kannalta, mutta niissä julkaistulla tiedolla on vähän arvoa esim. kuivuusalueiden yhteisöjen itsensä harjoittamassa luonnonvarojen, kuten metsien ja puiden, hoidossa ja käytössä. Kehitysmaissa ollaan ylipäättään laajalti kyllästyneitä siihen, että tutkimusraportteja ja artikkeleita tuotetaan ja opinnäytteitä valmistuu ulkomaisiin yliopistoihin, mutta häviävän pieni osa tiedosta jää hyödyttämään paikallisyhteisöä. Loppukäyttäjien tavoittamiseksi tutkimustulosten julkaisuun ja levittämiseen tarvitaan artikkeleiden ja raporttien ohella muitakin julkaisukanavia kuten joukkoviestimiä, maaseudulla toimivia (usein maatalouden) neuvontajärjestelmiä ja perinteistä paikallishallintoa kuten kyläkokouksia.

Tutkimus kansallisen metsäohjelman osaksi

Tutkimus ei voi toimia metsäsektorista ja muusta yhteiskunnasta irrallaan, vaan se tulee kytkeä kansallisen suunnittelun osaksi. Metsäntutkimusta varten tarvitaan kansallinen ohjelma, joka luontevimmin olisi osa koko sektorin kattavaa metsäohjelmaa (*National Forestry Programme*). Näitä ohjelmia ollaan parhaillaan muotoilemassa tai jo toteuttamassa noin 80 maassa tropiikkeissa ja niiden ulkopuolella. Suomi on kehitysyhteistyössään ollut aktiivisesti tukemassa näitä ohjelmia. Vastaavia sektorikohtaisia suunnittelun työkaluja ovat IUCN:n tukemat kansalliset luonnonsuojeluohjelmat (*National Conservation Strategies*) ja pääosin Maailmanpankin rahoittamat kansalliset ympäristöohjelmat (*National Environmental Action Plans*). Myös YK:n aavikoitumisen torjumiseksi solmitun sopi-

muksen (*United Nations Convention to Combat Desertification*) toteutus tulee perustumaan maittain laadittaviin toimintaohjelmiin. Erityisesti metsäohjelmien tavoitteina on kartoittaa luonnonvarojen nykytilanne sekä niihin liittyvät ongelmat ja mahdollisuudet ja sen jälkeen – perusteelliseen analyysiin pohjautuen – antaa suosituksia metsien ja muiden luonnonvarojen suojelusta, hoidosta ja käytöstä kestäväällä tavalla. Kuivuusalueiden metsiin liittyviä kysymyksiä käsiteltiin ensimmäistä kertaa omana osanaan Kenian kansallisessa metsäohjelmassa (Ministry of Environment... 1994).

Kirjallisuus

- FAO. 1993. Forest resource assessment 1990. Tropical countries. FAO Forestry Paper 112. FAO, Rome.
- Holmgren, P., Masakha, E.J. & Sjöholm, H. 1994. Not all African land is being degraded: a recent survey of trees on farms in Kenya reveals rapidly increasing forest resources. *Ambio* 23 (7): 390–395.
- Kaarakka, 1996. Management of bushland vegetation using rainwater harvesting in eastern Kenya. *Acta Forestalia Fennica* 253. 93 s.
- Ministry of Environment and Natural Resources. 1994. Kenya forestry master plan: development programs. Forest Department, Nairobi. 422 s.
- Siiriäinen, A. 1996. Man and forest in African history. Julkaisussa: Palo, M. & Mery, G. (toim.). Sustainable forestry challenges for developing countries. Kluwer Academic Publishers. s. 311–326.

■ Kirjoittaja toimii tutkijana Helsingin yliopiston metsäekologian laitoksen trooppisen metsänhoidon yksikössä.