

Australian etelänpyökkimetsät

Kouta Räsänen

Räsänen, K. 2008: Australian etelänpyökkimetsät (Southern beech forests in Australia). — *Sorbifolia* 39(4): 147–160. ISSN 0359–3568.

Forests dominated by the southern beeches *Nothofagus cunninghamii* and *N. moorei* are the most important group of cool temperate rainforest types in Australia. This article gives a brief review of these forests, their floristics, environment, ecology, conservation and use as recreation areas. Also the genus *Nothofagus* (Nothofagaceae) and Australian forest types are discussed briefly.

N. cunninghamii and *N. moorei* are evergreen trees reaching a height of 40 or even 50 metres. They require reliable rainfall and fertile soil. These conditions are uncommon in Australia at present, and the only temperate areas receiving sufficient rain are western and northeastern Tasmania and the mountains of the southeastern mainland. *N. moorei* grows as small groves in some mountains of eastern New South Wales. Almost all the groves are situated in national parks, but global warming is a major threat, as subtropical rainforest is advancing from lower altitudes. *N. cunninghamii* is one of the dominant tree species in western Tasmania and occurs also in Victoria as a subcanopy tree under tall eucalypts. However, in western Tasmania the soils are mostly very poor, and only in a northwestern part of the island, called the Tarkine Wilderness, are there extensive areas of fertile soils and consequently well developed *N. cunninghamii* forests. Unfortunately, most of the pristine Tarkine has not yet received any protection status.

The most important co-dominants in *N. cunninghamii* forests are *Atherosperma moschatum* (Atherospermataceae) and *Eucryphia lucida* (Cunoniaceae). In *N. moorei* forests the tree flora is more diverse, *Doryphora sassafras* (Atherospermataceae) being the commonest co-dominant in low elevation stands, and *Elaeocarpus holopetalus* (Elaeocarpaceae) at high elevations. A tree fern *Dicksonia antarctica* (Dicksoniaceae) is conspicuous in the understorey of both species of *Nothofagus*.

Eucalypts are light demanding and fire promoting trees and cannot regenerate in undisturbed rainforest. However, many rainforests contain tall eucalypts which have regenerated after forest fires. The light requirement of *Nothofagus* seedlings is nearly as high as that of tall eucalypts, but other qualities of the southern beeches, including their large size and rapid growth, allow them to maintain their position as the dominant trees despite the presence of shade tolerant tree species such as *A. moschatum*, *D. sassafras* and *E. holopetalus*.

Kouta Räsänen, Paul-Bertz-Str. 50, 09120 Chemnitz, Germany; kouta.rasanen@t-online.de

Tämän artikkelin pohjana ovat kaksi tekemääni Australian-matkaa: Tasmaniaan vuonna 2006 ja Uuteen Etelä-Walesiin vuonna 2008.

Nimistöstä

Viime vuosina etenkin geenianalyysin kehittyminen myötä lajeja ja sukuja on Australiassa samoin kuin muuallakin yhdistelty, hajoteltu ja siirretty suvusta ja heimosta toiseen. Australiassa uudet tutkimustulokset näyttävät löytävän tiensä tieteellisistä julkaisuista yleistajuiseen kirjallisuuteen huomattavasti nopeammin kuin Euroopassa tai Amerikassa. Nimistöä sotkee lisäksi se, että Australian eri osavaltioiden herbariumeilla on omat käsityksensä monien lajien taksonomiasta. Olen tässä käyttänyt taksonomiää, jota seuraavat lähteet seuraavassa prioriteettijärjestyksessä tukevat: Stevens (2001), PlantNET (plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au), Buchanan (2007). Suomalaisia nimiä on annettu vain lähinnä kouralliselle Tasmanian lajistoa. Tässä esiintyvät suomalaiset nimet ovat kaikki Nimistölautakunnan vahvistamia, ja kuningas- ja säie-eukalyptusta lukuun ottamatta ne julkaistaan tässä todennäköisesti ensimmäistä kertaa. Koska monet suvuista eivät ehkä ole kaikille lukijoille tuttuja, olen lisännyt heimojen nimet sulkuihin. Englanninkielisiä nimiä ei kannata alkaa opiskelemaan; ne ovat erittäin sekavia ja harhaanjohtavia eivätkä usein viittaa todellisiin sukuluuussuhteisiin; monen nimen takana on puuaineksen samankaltaisuus jonkin eurooppalaisen lajin kanssa. Samasta taksonista on eri alueilla usein käytössä erilaiset englanninkieliset nimet, ja toisaalta yksi englantilainen nimi voi viitata useaan taksoniin (esimerkiksi ”blue gum” voi tarkoittaa ainakin seitsemästä yhdeksään eukalyptuslajia riippuen siitä, mihin lajin ja alalajin raja vedetään). Muutamia esimerkkejä: *Cryptocarya erythroxylon* (Lauraceae): Rose maple, Southern maple, Pigeonberry ash,

Rose walnut; *Schizomeria ovata* (Cunoniaceae): Crabapple, White birch, White cherry, Snowberry; *Toona ciliata* (syn. *T. australis*, Meliaceae): Red cedar.

Australian metsätyypeistä

Usein kuulee sanottavan, että Australian metsät ovat yksitoikkoisia: pelkkää eukalyptusta. On totta, että *Eucalyptus* (Myrtaceae) yhdessä lähisukuisten *Corymbia* (syn. *Eucalyptus* subgenus *Corymbia*) ja *Angophoran* kanssa dominoi useimpia Australian metsätyyppäjä, mutta asiaan voi ottaa myös toisenlaisen näkökulman: eukalyptukset on mielenkiintoinen ja ainutlaatuisen menestyksekkäs puusuku, joka tulta hyväksi käyttämällä on kyennyt valloittamaan myös sellaisia runsassateisempia alueita, joille monet muut puusuvut olisivat muuten paremmin sopeutuneita.

”Sademetsät” ovat suometsien (forested wetlands) lisäksi se metsätyyppi, joissa eukalyptuksilla ei ole merkittävää roolia. Australialaisessa metsätyyppiäjoittelussa pääformaatiot ovat sademetsä (rainforest), kostea nahkealehtinen metsä (wet sclerophyll forest), kuiva nahkealehtinen metsä (dry sclerophyll forest) ja erilaiset suometsät. On huomattava, että australialaisessa metsätyyppittelyssä tyytit ovat nimenomaan kasviyhdyksentaluokkia jaoteltuna sen hetkisen lajiston eikä potentiaalisen kliimaksin perusteella, eivätkä ilmastollisia tyyppäjä, vaikka useilla tyypeillä on ilmastoon viittaava nimi. Eron ymmärtää esimerkiksi siitä, että nahkealehtinen metsä voi muuttua sademetsäksi sukkession kautta, tai siitä, että ”kuivan sademetsän” sademäärä voi olla niinkin vähäinen kuin 600 mm/v (ollen siten ilmastoltaan paljon kuivempi kuin Suomi tai Keski-Eurooppa, kun huomattavasti voimakkaampi haihtuminen huomioidaan), kun taas jotkut kosteat nahkealehtiset metsät voivat saada sadetta jopa 2000 mm/v ja eräät kuivat nahkealehtiset tyytitkin jopa 1400 mm/v (Keith 2004). Samoin lämpi-

mänlauhkea sademetsä (warm temperate rainforest) ei ole subtrooppisen (subtropical) ja viileänlauhkean (cool temperate) välimuoto vaan itsenäinen kasvillisuusluokka, jota luonnehtii mm. suhteellisen vähäravinteinen maaperä, vaikka sen lämpötilat keskimäärin ovatkin subtrooppisen ja viileänlauhkean välissä (Floyd 1990a). Niinpä viileänlauhkeasta sademetsästä alaspäin laskeuduttaessa päädytäänkin usein subtrooppiseen eikä lämpimänlauhkeaan sademetsään. Tässä huomion kohteena olevat etelänpyökkimetsät ovat tärkein viileänlauhkea sademetsäryhmä.

Mikä on ”sademetsä”, siitä ollaan intuitiivisesti hyvin yksimielisiä Australiassa, mutta muodollinen määrittely eroaa hiukan eri lähteissä. Yleensä siihen sisältyy, että latvuston pitää olla suljettu, mikä on määritelty yli 70% peittävyudeksi. Lisäksi määritelmään voi kuulua, että metsän tulee koostua pääasiassa puulajeista, jotka kykenevät lisääntymään häiriintymättömässä metsässä ja kaatuneiden puiden synnyttämissä aukoissa eivätkä tarvitse metsäpaloja tai muita laajempia häiriöitä jatkaakseen sukuaan (Floyd 1990a), tai että puulajeilla pitää olla vaakasuorassa asennossa olevat lehdet (Keith 2004). Kumpikin kahdesta jälkimmäisestä ehdosta sulkee pois eukalyptukset. Siten hiukan yleistäen voidaan sanoa, että ”sademetsä” on floristisesti ei-eukalyptus-metsä (eikä *Acacia*- tai *Casuarina*-metsä) ja ekologisesti metsä, joka ei kaipaa tulta vaan pelkää sitä. Siispä tärkein edellytys Australian ”sademetsän” esiintymiselle on, että sen täytyy olla jotenkin suojassa metsäpaloilta. Yleensä tähän vaaditaan riittävää sademäärää ja maaperän ravinteisuutta. Jälkimmäinen vaikuttaa tuliherkkyteen siten, että huonolla maalla metsä jää matalaksi, ja matala metsä kuivuu nopeammin. Kuivimmat ”sademetsät” ovat aina fysikaalisten esteiden, kuten kallion tai veden, metsäpaloilta suojaamia. Itse asiassa ”sademetsät” ovat se metsäformaatio, joka australialaisista metsistä eniten muistuttaa muiden mantojen vastaavien ilmastoalueiden metsiä

sekä olemuksensa että ekologiensa suhteen. Jatkossa hyväksytään australialainen sademetsän määrittely, ja lainausmerkit jätetään pois.

Etelänpyökkien suku

Etelänpyökkejä (*Nothofagus*) pidettiin aiemmin pyökkien (*Fagus*) lähimpinä sukulaisina ja vieläkin ne esitellään monessa eurooppalaisessa puuoppaassa pyökkikasveihin (Fagaceae) kuuluvina. Luultavasti eteläiselle pallonpuoliskolle matkanneilla eurooppalaisilla siirtolaisilla on ollut tarve etsiä yhtymäkohtia kotimaansa luontoon, ja kun etelänpyökkit ja pyökkit etäisesti muistuttavat toisiaan, on ollut looginen johtopäätös ja ”soma ajatus”, että pyökkit hallitsevat pohjoisen lehtimetsiä, ja näiden sisarsuku etelänpyökkit etelän lehtimetsiä. Geenianalyysi ja fossiiliaineisto ovat kuitenkin osoittaneet, että nämä kaksi sukua ovat paljon kaukaisempia, ja itse asiassa esimerkiksi sellaiset heimot kuin jalopähkinäkasvit (Juglandaceae) ja koivukasvit (Betulaceae) ovat pyökkikasveille läheisempiä sukulaisia kuin etelänpyökkit (Stevens 2001). Etelänpyökkit ovat yksi klassisista todisteista muinaisen eteläisen suuren Gondwana-mantereen olemassaolosta. Suvun alkukoti on määritetty fossiiliaineiston perusteella eteläiseen Gondwana-mantereeseen (Antarktista, eteläinen Etelä-Amerikka, Etelä-Australia) (Hill ym. 2005), eikä se senkään perusteella voi mitenkään olla pohjoisen pyökkien suvun sisarsuku. Niinpä etelänpyökkit luetaankin nykyään omaan heimoonsa Nothofagaceae.

Nothofagus-suku sisältää nykyään noin 35 lajia, joista valtaosa on ikivihreitä. Suvun levinneisyys käsittää Australian lisäksi Etelä-Chilen ja siihen liittyvän Argentiinan Andien länsirinteillä, Uuden Seelannin molemmat saaret sekä Uuden Guinean ja Uuden Kaledonian vuoristometsät; Uudessa Guineassa diversiteetti on suurin (Poole 1987). Monet Uuden



Kuva 1. Tasmanian sademetsän latvustoa. Suuret tummanvihreät latvukset: pronssietelänpyökki (*Nothofagus cunninghamii*), valkokukkainen puu: kiiltoeukryfia (*Eucryphia lucida*). Tarkine Wilderness. — Valokuvat Kouta Räsänen.

Fig 1. The crown layer of a rain forest in Tasmania. The dark green crowns are of *Nothofagus cunninghamii*, the white flowers those of *Eucryphia lucida*. — Photos by Kouta Räsänen.

Seelannin ja Etelä-Amerikan etelänpyök-
kimetsät muistuttavat Australian vastaavia
ekologian ja lajiston puolesta. Esimerkiksi
Laureliopsis philippiana (Atherosperma-
taceae) esiintyy Chilessä samankaltaisessa
roolissa kuin saman heimon *Atherosperma*
moschatum ja *Doryphora sassafras* Aust-
raliassa (Read 2005).

Australian etelänpyökkilajit ja niiden luontainen esiintyminen

Australian metsiä muodostavat etelän-
pyökkilajit ovat ikivihreät *N. moorei* Uu-
dessa Etelä-Walesissa (New South Wales,
NSW) sekä pronssietelänpyökki (*N. cun-
ninghamii*) Victoriassa ja Tasmaniassa.
Molemmat kuuluvat kokonsa puolesta su-
kunsu aatelistoon ja tältä osin muistuttavat
myös euroopanpyökkiä (*Fagus sylvatica*):
Ennätyskorkeudet ovat molemmilla lajeil-
la noin 50 metriä, ja ennätyslöpimitat 2,5–
3 metriä (Boland ym. 1985, Floyd 1990a)
tavallisempien mittojen ollessa edullisilla

kasvupaikoilla 30–40 metriä ja noin metri.
Näiden lisäksi Tasmanian vuorilla kasvaa
pensasmainen kesävihanta *N. gunnii*. Mo-
nissa tasmanialaisissa kirjoissa väitetään
N. gunniin olevan Australian ainoa kesä-
vihanta puu, mutta tämä ei pidä paikkaan-
sa: jopa subtrooppisessa sademetsässä on
joitakin talveksi lehtensä pudottavia puita,
kuten kuuluisa huonekalupuu *Toona cili-
ata*. Koska *N. gunnii* muodostaa ennem-
minkin pensaikkoja kuin metsiä, ja tämän
artikkelin aiheena ovat metsät, en käsittele
sitä tässä enempää.

Etelänpyökit tarvitsevat paljon sadet-
ta ja hedelmällisen (usein basaltin rikas-
taman) maaperän (Floyd 1990a). Näistä
molemmista on kuitenkin Australiassa
suuri puute. Lauhkeista alueista ainoas-
taan kaakkoisrannikon läheisillä vuorilla
sekä Länsi-Tasmaniassa sataa runsaasti.
Koska etelänpyökkejä esiintyy Uudessa
Guineassa saakka ja niiden tuulipölyttei-
set siemenet eivät lennä muutamaa kym-
mentä metriä pidemmälle, on suvun esiin-
tymisalueen täytynyt joskus käsittää koko



Kuva 2. Pronssietelänpyökkimetsän (*Nothofagus cunninghamii*) lajistoa. Vasemmalla tasmanianlaurikki (*Anopterus glandulosus*). Ylärivissä pronssietelänpyökki (kokonainen haara), australiansassafras (*Atherosperma moschatum*), kiiltoeukryfia (*Eucryphia lucida*), mustapuuakasia (*Acacia melanoxylon*). Alarivissä tasmanianlapakkapuu (*Phyllocladus aspleniifolius*), tasmaniantainui (*Pomaderris apetala*), lemmonpaula (*Anodopetalum biglandulosum*). Oikealla etelänrankasaniainen (*Dicksonia antarctica*, lehden kärki).

Fig 2. Species of a *Nothofagus cunninghamii* forest. On the left: *Anopterus glandulosus*. In the upper row: *N. cunninghamii*, *Atherosperma moschatum*, *Eucryphia lucida*, *Acacia melanoxylon*. In the lower row: *Phyllocladus aspleniifolius*, *Pomaderris apetala*, *Anodopetalum biglandulosum*. On the right, *Dicksonia antarctica* (the leaf tip).



Kuva 3. *Nothofagus moorei* -metsän lajistoa. Vasemmalta: *N. moorei*, *Doryphora sassafras*, australiansassafras, *Elaeocarpus holopetalus*, *Vesselowskyia rubifolia*, *Trochocarpa montana*.

Fig 3. Species of a *Nothofagus moorei* forest. From left to right: *N. moorei*, *Doryphora sassafras*, *Atherosperma moschatum*, *Elaeocarpus holopetalus*, *Vesselowskyia rubifolia*, *Trochocarpa montana*.

nykyinen Australian itärannikko (Floyd 1990a). Sittemmin Australia ajautui kuiville leveysasteille, ja samalla sen maaperä köyhtyi vähitellen eroosion tuloksena (Costermans 1983). *N. moorei*, todellinen reliikkilaji, esiintyy itäisessä NSW:ssa muutaman tuliperäisen vuoren ylärinteillä. Pohjoisin alue on MacPherson Range NSW:n ja Queenslandin rajalla, ja eteläisin Barrington Tops noin 100 km Newcastlesta luoteeseen. Metsiköt esiintyvät suojaisilla jyrkillä rinteillä, rotkoissa ja laaksoissa. Yhtenäiset metsiköt ovat harvoin yli neliökilometrin laajuisia (Keith 2004) suurimman ollessa noin 20 km² Werrikimben kansallispuistossa (Floyd 1990b). Vuorien laella on yleisesti *Eucalyptus pauciflora*-metsää. Sademäärä näissä metsissä on 1500–3500 mm/v (Harden ym. 2006), ja maksimi on kesällä. Kosteutta lisää vielä usein esiintyvä sumu: puiden lehdistä tipuva tiivistynyt vesi voi lisätä ”sademäärää” jopa 60% (Howard 1973). On huomattava, että subtrooppiseksi ja viileän lauhkeaksi luokitellut sademetsät menevät huomattavasti päällekkäin korkeussuhteiden puolesta: Subtrooppinen sademetsä esiintyy aina 1200 metriin saakka, kun taas alimmat viileän lauhkeaksi luokitellut *N. moorei*-metsiköt ovat vain 500 metrissä (Floyd 1990b). Tässäkin on kyse lähinnä siitä, että metsätyypit ovat Australiassa ensisijaisesti kasvillisuusyhdykskuntia ilmastoon viittaavista nimistä huolimatta.

Etelään mentäessä sadekausi siirtyy talveen, ja kesät tulevat etelänpyökeille liian kuiviksi. Victorian runsassateisemmillä alueilla pronssietelänpyökki esiintyy suurten eukalyptusten alikasvoksena, mutta varsinaiset sademetsät ovat Victoriassa niin vähäisiä, että niitä on vaikea saada kartalla näkymään: suurin yhtenäinen alue on vain 1,5 km², ja tälläkään alueella pronssietelänpyökkiä ei esiinny (Floyd 1990b). Läntinen Tasmania ja saaren koilliset ylängöt saavat Etelämannerta kiertävien länsituulien vuoksi riittävästi sadetta myös kesällä, ja siellä pronssietelänpyökki on yksi pääpuulajeista. Tasmaniassakaan olosuhteet

eivät kuitenkaan ole etelänpyökeille ihan teelliset: lännessä sademäärä olisi suuri, mutta juuri siellä maaperä on keskimäärin hyvin vähäravinteinen. Pelkkien ilmasto-karttojen perusteella voisi luulla, että koko lounainen Tasmania, joka on kokonaan kansallispuistoa, olisi mahtavien lauhkeiden sademetsien peitossa: kasvukausi kestää melkein koko vuoden, ja sademäärät ovat välillä 1500–2500 mm vuodessa. Kuitenkin vallitseva kasvillisuustyypipi on suurikokoisen sarakasvin *Gymnoschoenus sphaerocephalus* hallitsema avoin nummi. Lounais-Tasmanian sademetsät ovat puolestaan matalia ja pusikkoisia eivätkä pronssietelänpyökkin hallitsemia. Köyhä ja hapan maaperä on varmasti osatekijä, mutta todennäköisesti saranummien olemassaolo ei pystytä selittämään ilman ihmisen toimia: alkuasukkaat ovat polttaneet laajasti kasvillisuutta metsästystarkoituksissa ja pitääkseen maaston soveliaana isommille riistaeläimille. Hedelmätön maa tekee metsän palautumisen hyvin hitaaksi, ja toisaalta toistuva polttaminen on estänyt maannoksen vähittäisen paranemisen. Parhaiten pronssietelänpyökkin vaatimukset täyttyvät luoteisessa Tasmaniassa, missä ravinteikkaammat maaperät ovat yleisiä, ja sademäärä on 1600–2000 mm/v, mistä vain noin 15% tulee kolmen kesäkuukauden aikana. Kesälämpötilat matalilla alueilla vastaavat eteläsuomalaisia, vaikka saari sijaitsee Italian leveysasteilla, mutta lämpötilat pysyttelevät pääsääntöisesti nollan yläpuolella läpi vuoden (Jackson 2005b). Korkeammalla olevien *N. moorei*-metsien lämpötilat ovat samankaltaisia.

Etelänpyökkimetsien lajistoa

Tasmanian pronssietelänpyökkimetsät ovat lajimäärän suhteen suhteellisen yksinkertaisia. Pronssietelänpyökki muodostaa ylimmän latvuskerroksen. Välikerroksessa kasvaa yleisenä 1–2 lajia korkeintaan 30 metrisiä puulajeja. Näistä tärkeimmät ovat ravinteikkaalla maaperällä viihtyvä aust-

raliansassafras (*Atherosperma moschatum*, Atherospermataceae) ja vähemmän ravinteikkaalla kiiltoeukryfia (*Eucryphia lucida*, Cunoniaceae, kuva 1) sekä tasmanianlapakkapuu (*Phyllocladus aspleniifolius*, Podocarpaceae) (Jarman ym. 2005). Viimeksi mainittu on havupuu, jonka ”lehdet” eivät ole lehtiä vaan laajentuneita haaroja; oikeat lehdet ovat surkastuneet mitättömän pieniksi suomuiksi edellä mainitun yhteyttävän elimen reunoille (kuva 2). Pikkupuiden kerroksessa (noin 10 metriin saakka) ravinteisemmillä mailla hallitsee puusaniainen, etelänrankasaniainen (*Dicksonia antarctica*, Dicksoniaceae). Huonommilla mailla yleisimmät pikkupuut ovat lemmonpaula (*Anodopetalum biglandulosum*, Cunoniaceae) ja *Richea pandanifolia* (Ericaceae) sekä kosteilla paikoilla tasmanianlaurikki (*Anopterus glandulosus*, Escalloniaceae) (Jarman ym. 2005). Huomaa kuvassa 2 pronssietelänpyökin vain 1–1,5 cm pituiset lehdet. Kuvan 2 kasveista mustapuuakaasia (*Acacia melanoxylon*, Fabaceae) ja tasmaniantainui (*Pomaderris apetala*, Rhamnaceae) eivät ole tarkasti ottaen sademetsäpuita, koska ne eivät pysty lisääntymään häiriöttömässä metsässä, vaan ne esiintyvät valopaikoilla, kuten jyrkillä aurinkoisilla rinteillä ja jokien varsilla. Mustapuuakaasian ”lehti” ei myöskään ole oikea lehti, vaan laajentunut lehtiruoti.

Myös korkeimmalla sijaitsevat *N. moorei* -metsät ovat puuvartislaajistoltaan yksinkertaisia. Ylimmän latvuserroksen muodostaa *N. moorei*. Välikerroksessa *Elaeocarpus holopetalus* (Elaeocarpaceae) on yleisin. Myös Tasmaniasta tuttu australiansassafras esiintyy eteläisimmällä *N. moorei* -alueella harvinaisena; tämän pohjoisen populaation lehdet ovat eteläisemmistä poiketen lähes tai täysin hampaattomat (vrt. kuvat 2 ja 3). Alaspäin mentäessä puulajimäärä kasvaa subtrooppisten lajien ujuttautuessa sekaan — tärkein näistä on *Doryphora sassafras* (Atherospermataceae). Pikkupuukerroksessa *N. moorei* -metsien yleisimpiin kuuluvat

Cryptocarya meissneriana (Lauraceae), *Trochocarpa montana* (Ericaceae) etenkin jyrkillä rinteillä, *Vesselowskya rubifolia* (Cunoniaceae) varsinkin purojen varsilla ja Tasmaniasta tuttu puusaniainen *D. antarctica* (kuva 3) (Floyd 1990b).

Kaikki edellä mainitut puut ovat iki-vihreitä. Aluskasvillisuutta hallitsevat saniaiset. Etenkin etelänrankasaniainen antaa metsille tunnusomaisen leiman; se kasvaa yleisesti muutaman metrin korkeuteen, parhaimmillaan yli kymmeneen metriin. Puiden rungoilla ja oksilla kasvaa paljon sammalia ja jäkälää.

Australian lajistosta voidaan erottaa kaksi alkuperää: alkuperäinen Gondwanalajisto ja myöhemmin Kaakkois-Aasian kautta saapunut (Costermans 1983). Lajien sademetsien lajisto koostuu valtaosin ensin mainitusta, kun taas subtrooppinen on sekoitus molempia (Floyd 1990a). Yllä mainittujen etelänpyökkimetsien sademetsäpuiden heimoista Nothofagaceae, Atherospermataceae, Cunoniaceae ja Escalloniaceae ovat selkeästi eteläisiä; niiden levinneisyys ulottuu pohjoisessa vain trooppisille leveysille saakka. Atherospermataceae-heimon levinneisyys on lähes identtinen etelänpyökkien kanssa, Itä-Australiassa se on paljon laajemmalle levinnyt. Heimoilla Elaeocarpaceae, Ericaceae, Lauraceae ja Podocarpaceae on merkittävä edustus myös pohjoisella pallopuuliskolla, mutta niistäkin heimojen Elaeocarpaceae, Lauraceae ja Podocarpaceae alkukotina pidetään Gondwanamannerta.

Eukalyptukset Australian sademetsissä

Kosteassa nahkealehtisessä metsässä ylimmän latvuston muodostavat nahkealehtiset puut, käytännössä eukalyptukset lähisu-kulaisineen. Pehmeälehtiset kasvit, usein juuri sademetsälajit muodostavat alemmat kerrokset (Harden ym. 2006). Eukalyptukset ovat erinomaisesti sopeutuneet



Kuva 4. Pronssietelänpyökin ja australiansassafrasien muodostama sademetsä varttuu rinne-eukalyptuksen (*Eucalyptus delegatensis*) alla. Kuvan korkeimmat eukalyptukset ovat yli 80-metrisiä. Kellertävälehtiset pienet puut etualalla ovat tien raivaamisen jälkeen kasvaneita rinne-eukalyptuksen taimia. Lower Coles Road, Tasmania.

Fig. 4. A rain forest developing under tall eucalypts (*Eucalyptus delegatensis*) will become dominated by *N. cunninghamii* and *Atherosperma moschatum*. Lower Coles Road, Tasmania.

Australian kuivaan ja köyhään maaperään. Ne kasvavat nopeasti ja suuriksi. Kosteammilla ja hedelmällisemmilla seuduilla, missä myös varjoa sietävät ja varjostavat pehmeälehtiset puut menestyvät hyvin, eukalyptuksilla on kuitenkin yksi suuri heikkous: ne vaativat poikkeuksetta niin paljon valoa, etteivät kykene lisääntymään näissä metsissä edes yksittäisten kaatuneiden puiden jättämässä aukoissa. Mutta niillä on varjonsietäjien kurissa pitämiseksi pirullinen juoni: ne pistävät metsän aika ajoon tuleen. Eukalyptukset tiputtavat jatkuvasti suuria määriä lehtiä, erikokoisia oksia (telttailijat, huomio!) ja kaarnan suikaleita. Lehdet sisältävät herkästi palavia öljyjä, jotka saavat koko metsän tuoksumaan eukalyptusöljyltä, mutta myös fenoleita,

jotka hidastavat lahoamista. Näin metsänpohjalle kertyy suuret määrät ensiluokkaista sytykettä, jonka salama tai ihmistoiminta sitten joskus sytyttää. Korkeissa eukalyptusmetsissä Kaakkois-Australian kuumassa ja kuivassa kesässä raivoavat maailman hurjimmat metsäpalot palavien kaarnan riekaleiden lentäessä kilometrien päähän ja sytyttäen edelleen uusia metsäpaloja. Palon jälkeen puutuneen hedelmän suojaamat siemenet vapautuvat tulen valmistamaan avoimeen maahan, kasvavat nopeammin ja suuremmiksi kuin varjonsietäjät, jotka ovat mahdollisesti saaneet siemenensä toimitetuksi alueelle, ja ovat näin varmistaneet valoisan kasvupaikan itselleen, kunnes kerran jälleen tekevät parhaansa houkutellessaan metsäpalon



Kuva 5. Etualalla harjanteilla eukalyptuksia (*Eucalyptus* spp., vaaleat latvukset), harjanteiden välissä sademetsäpuita, taustalla jyrkällä rinteellä *Nothofagus moorei* -metsää, vuoren laella *E. pauciflora* -metsää. Terävän huipun alapuolella näkyy maanvyörymäalue. Barrington Tops National Park.

Fig. 5. In the foreground, eucalypts (*Eucalyptus* spp., light green foliage). Between the ridges, rainforest trees. On the steep hillside, *Nothofagus moorei* trees. On the mountain peak, *E. pauciflora* forest. Below the peak, a landslide area.

luokseen. Mikäli metsäpaloa ei tule 450 vuoden kuluessa, ovat eukalyptukset hävinneet pelin, koska tämä on niiden maksimi-ikä (Reid & Potts 2005). Tämä brutaali itsemurhataktiikka on toiminut erinomaisesti, sillä kosteat nahkealehtiset metsät ovat varsinkin ennen eurooppalaisasutusta olleet Manner-Australiassa huomattavasti sademetsiä yleisempiä (Keith 2004). Raja näiden metsäformaatioiden välillä johtuu nimenomaan metsäpaloista. Myös ilmasto sekä osittain ravinteisuus vaikuttavat rajaukseen metsäpaloitiheyden välityksellä; pronssietelänpöyökin siementaimien on Victoriassa todettu kasvavan nopeammin kosteassa nahkealehtisessä metsässä kuin sademetsässä (Howard 1973). Kosteaa nahkealehtinen metsä voitaisiin siten määritellä myös metsäksi, joka ilman metsäpaloja kehittyisi vähitellen sademetsäksi (kuva 4). Kuvasta 5 näkyy, kuinka vahvoja eukalyptukset ovat sademetsäalueillakin:

eukalyptusmetsä tunkeutuu kuivemmille ja helpommin palaville paikoille kuten harjanteille.

Näin sademetsäksi luokitelluissa metsissä saattaa olla muistona menneisyyden metsäpaloista suuria eukalyptuksia ylispuina. *N. moorei* -metsien yleisimmät eukalyptuslajit ovat *E. fastigata* ja viiste-eukalyptus (*E. obliqua*) (Floyd 1990b), ja pronssieteläpyökkimetsien rinne-eukalyptus (*E. delegatensis*) ja viiste-eukalyptus (Wells & Hickey 2005). Suuret eukalyptukset ovat siitä merkittäviä, että ne kuuluvat maailman korkeimpiin ja suurimpiin puihin. New South Walesissa ne kasvavat korkeutta yli 70 metriin (Keith 2004) ja Victoriassa ja Tasmaniassa jopa 100 metriin saakka. Itse asiassa kuningaseukalyptus (*E. regnans*, kuva 6) on tällä hetkellä maailman toiseksi korkein puulaji pohjoisamerikkalaisen punapuun (*Sequoia sempervirens*) jälkeen: korkein pystyssä



Kuva 6. *Eucalyptus regnans*. Kirjoittaja mittatikkuna. Wayatinah, Tasmania.

Fig. 6. A *Eucalyptus regnans* tree, the author in the front. Wayatinah, Tasmania.

oleva yksilö on vastikään löydetty tasan satametrinen Tasmaniassa. 1800-luvun lopulta Victoriasta on useita raportteja yli satametrisistä yksilöistä, joista korkein suhteellisen luotettavana pidetty tieto on peräti 114 metriä (Carder 2005).

Etelänpyökkimetsän ekologiaa

Etelänpyökkit eroavat pyökeistä myös siinä, etteivät ne siedä varjoa erityisen hyvin.

Howard (1973) havaitsi, että pronssietaelänpyökin siementaimet tarvitsevat valoa lähes yhtä paljon kuin suuret eukalyptukset, ja *N. moorein* uskotaan olevan vaatimuksiltaan samankaltainen (Floyd 1990a). Yhtenäisen latvuston alla ei etelänpyökkinen taimia juuri näykään, mutta missä latvustossa on pienikin aukko, ne lisääntyvät tehokkaasti samoin kuin eukalyptuksien harvan latvuston alla. Etelänpyökkit eivät kestä intensiivistä metsäpaloa, mutta pysyvät usein uusiutumaan vesomalla; usein toistuvat metsäpalot kuitenkin hävittävät etelänpyökkit, ja eukalyptukset useimmiten korvaavat ne tällöin (Floyd 1990a). Metsäpalojen lisäksi Manner-Australian jyrkkärinteisissä etelänpyökkimetsissä maanvyörymät ovat merkittävä sukkessi-on pysäyttävä tekijä (kuva 5).

Etelänpyökeillä on siten joidenkin kliimaksipuun ominaisuuksien — hidas leviäminen, herkkyys tulelle — lisäksi pioneeripuulle tyypillisiä ominaisuuksia, kuten suuri valontarve ja nopea kasvu. Miksi etelänpyökkit kuitenkin kykenevät säilyttämään valta-asemansa metsässä, ei ole täysin selvää. Tasmanian sademetsien osalta tämä on selitetty tyydyttävästi; siellä on yksi voimakasta varjostusta sietävä isompi puulaji: australiansassafras, mutta on harvinaista, että se olisi hallitsevassa asemassa. Tähän johtavat seuraavat osatekijät: australiansassafrasin siementaimet ovat herkkiä kuivumaan ensimmäisenä kesänä ja ne maistuvat kasvinsyöjille, pronssietaelänpyökki pitää lehtien ilmaraot eukalyptuksien tavoin auki kuivempinakin kausina ja sen kokonaiskasvu on siten nopeampaa ja sillä on myös kokoetu puolellaan (Read 2005). Näin pronssietaelänpyökille riittää, että se kykenee tehokkaasti uusiutumaan kaatuneiden puiden synnyttämässä aukkoisessa.

N. moorein tilanne on monimutkaisempi: sen hallitsemisissa metsissä on enemmän varjonsietäjälajeja ja se sulkee ilmarakonsa helpommin kuin eteläinen sukulaisensa (Read 2005). Kyvystä kasvaa kuivempina kautena ei sille olisi hyötyäkään, koska *N.*

Kuva 7. *Doryphora sassafras* (tuuhea latvus keskellä ja pensaat kuvan reunoilla) valloittaa *N. moorei* -metsää (paksut rungot). Saniainen on etelänrankasaniainen (*D. antarctica*). Barrington Tops National Park.

Fig. 7. *Doryphora sassafras* (the dense-crowned tree in the centre, the bushes near the edges) colonizing a *N. moorei* (the thick stems) dominated forest. The fern in the front is *D. antarctica*. Barrington Tops National Park.



moorei alueella sataa kesällä yllin kyllin. Korkeammalla olevissa *N. moorei* -metsissä varsinkin *E. holopetalus* ja *D. sassafras* näyttävät valtaavan vähitellen alaa (kuva 7). Edellinen on vaativien paikkojen vaatimaton puulaji, joka on aina selvästi *N. moorei* -metsästä matalampi (Floyd 1990a). *D. sassafras*illa on laajat toleranssit ja se esiintyy subtrooppisesta sademetsästä aina ylimpiin *N. moorei* -metsiin saakka. Subtropiikissa se tulee suureksi puuksi mutta ylhäällä jää *N. moorei* -metsästä matalammaksi. Miksi *E. holopetalus* ja *D. sassafras* eivät täysin korvaa *N. moorei* -metsää? Floyd (1990a) esittää,

että matala *E. holopetalus* – *D. sassafras* -metsä kuivuisi nopeammin, mikä tekisi sen herkäksi metsäpalolle, joka antaisi *N. moorei* -metsälle tilaisuuden lisääntyä vesomalla. Mutta saman lähteen mukaan sekä *E. holopetalus* että *D. sassafras* vesovat ja kestävät tulita paremmin kuin *N. moorei*. Ilmeisesti *N. moorei* -metsä suurella koolla ja nopealla kasvulla on osansa asiassa. Mutta mikä selittää *N. moorei* -metsän esiintymisen alempana, missä muutkin puulajit – myös varjonsietäjät – kasvavat suureksi? Tätä ei ole käsitelty lähteistä yhdessäkään selitetty tydyttävästi. Mahdollisesti



Kuva 8. Hyvin kehittyntä pronssietelänpyökkimetsää. Tarkine Wilderness.

Fig. 8. *N. cunninghamii* forest. Tarkine Wilderness.

*N. moorei*in vesomistaipumus ja nopea kasvu pienissäkin aukkopaikoissa on riittävä pitämään sen mukana latvuskerroksessa.

Australian etelänpyökkimetsien suojelutilanne

*N. moorei*in suojelutilanne suhteessa metsiköiden pienuuteen on erittäin hyvä: metsiköitä on hakattu tai raivattu vain hyvin vähän, ja ne ovat säästyneet pitkälti luonnontilaisina, koska ne sijaitsevat jyrkkärinteisillä vuorilla, ja Australiasta löytyy muista metsätyypeistä parempaa puutavaraa. Jotakuinkin kaikki merkittävät esiintymät sijaitsevat nykyään kansallispuistoissa, joilla on lisäksi maailmanperintöalue-status. Metsäpalot muodostavat merkittävän uhkatekijän pienialaisille *N. moorei*-metsikoille — Australiassa sademetsillä on vaarallinen sijainti tulta houkuttelevien eukalyptusmetsien naapurina. Suurimman pitemmän tähtäimen uhan *N. moorei*lle muodostaa kuitenkin ilmas-

tonmuutos: subtrooppisen sademetsän on jo havaittu siirtyvän vähitellen ylempään (Floyd 1990a), ja ennen pitkää *N. moorei*lta saattaa loppua nousuvara, kun korkeimmatkin huiput sen esiintymisalueilla ovat vain reilun puolentoista kilometrin korkuisia.

Pronssietelänpyökin tilanne on varsin erilainen. Johtuen lajin yleisyydestä Tasmaniassa laji sinänsä ei ole vaarassa. Läntisen Tasmanian suuret kansallispuistot muodostavat lähes 14 000 km² laajuisen maailmanperintöalueen, mutta alueesta suurin osa on metsätöntä, ja se sisältää vain hyvin vähän hyvin kehittyneitä korkeita pronssietelänpyökkimetsiä. Luoteis-Tasmaniassa sijaitsevalla Tarkinen erämaa-alueella on kuitenkin laajoja luonnontilaisia hyvin kehittyneitä pronssietelänpyökkimetsiä, mutta sen tulevaisuus on vielä epävarma. Tarkine sisältää 1800 km² sademetsää ja 400 km² eukalyptusmetsää ja lisäksi noin 2000 km² avoimia kasvilisuustyyppejä (Peter Pullinger, Tarkine

National Coalition, henk.koht. tied.). Valitettavasti tästä vain 180 km² on suojeltu pysyvästi Savage Riverin kansallispuistona. Toukokuussa 2005 suojeltiin lisäksi 730 km² hakkUILta toistaiseksi.

Villiintyneet ihmiset tuomat eläimet ja kasvit ovat tunnetusti maanvaiva Australiassa, mutta etelänpyökkimetsät ovat tässäkin suhteessa yksi parhaiten luonnonmukaisena säilyneistä kasvillisuusyhdyskunnista. Tasmaniassa esimerkkejä hiukan häiriintyneeseen sademetsään levinneistä lajeista ovat rohtosormustinkukka (*Digitalis purpurea*), jänönvihma (*Cytisus scoparius*) ja piikkiherne (*Ulex europaeus*), joista kaksi viimeistä ovat koko Tasmanian mittakaavassa jo kontrollin ulkopuolella (Brown & Podger 2005). Jänönvihma on ongelma myös avoimilla paikoilla *N. moorei*-metsien lähetyillä; se on muodostanut myös omalaatuisen symbioosin villiintyneiden sikojen kanssa: siat levittävät sen siemeniä ja toisaalta pääsevät piiloon tiheään jänönvihmakasvustoon (www2.nationalparks.nsw.gov.au). Ihmisen mukana on kulkeutunut myös monien kasvien (esimerkiksi *Eucryphia* ja Ericaceae) juuria tuhoava vesihomesieni *Phytophthora cinnamomi*, joka on suuri uhka etenkin avoimemmilla kasvillisuustyypeillä kaikilla tässä käsiteltävillä alueilla, ja vaikka sitä ei ole vielä tavattu häiriintymättömässä sademetsässä, se voi vaikuttaa metsän kehitykseen metsäpalon ja hakkuiden jälkeen (Read 2005). Sieni leviää, kun maa siirtyy esim. maansiirtokoneiden, kenkien ja eläimien jalkojen mukana, ja leviämisen estämiseksi esim. vaeltajien tulisi aina pestä kengän pohjat, teltan kiinnitystapit jne. ennen vaelluksen aloitusta.

Australian etelänpyökkimetsät vaelluskohteina

Pelkästään *N. moorei*-metsään vaellusta ei oikein voi toteuttaa johtuen metsiköiden pienuudesta. Niitä löytyy pohjoisesta etelään seuraavista kansallispuistoista: La-

mington (Queenslandin puolella), Border Ranges, Dorrigo, New England, Werrimbin ja Barrington Tops (Floyd 1990a). Kansallispuistoista löytyy vaelluspolkuja ja merkittyjä telttapajikoja, mutta Australiassa lähes kaikissa vähänkään isommassa kansallispuistoissa myös polkujen ulkopuolella liikkuminen ja umpimetsässä telttaileminen on sallittua. Polkujen ulkopuolella kompuroiminen on kuitenkin vaikeaa: rinteet ovat jyrkkiä, ja metsätyypit laikuittaisia – vähän päästä kulkija joutuu kunnan metsästä ”kontteikkoon”. Etenkin voimakkaile tuulille alttiilla ylärinteillä, missä maannoskin on ohut, latvusto on matala ja avoin, joten pääasiassa *E. holopetaluksen* ja *T. montanan* muodostama muutaman metrin korkuinen kerros on hyvin kehittynyt, ja 1–2 sentin mittaisilla tukevilla piikeillä varustetut köynnökset tekevät etenemisestä äärimmäisen hidasta. Polut kulkevat etupäässä harjanteilla, joten voi odottaa näkevänsä vähemmän *N. mooreita* kuin luulisi. Jos ei tykkää sateesta, ei näille vuorille pidä nousta ollenkaan. Myös alemmaa löytyy mielenkiintoista tutkittavaa: NSW:n subtrooppiset sademetsät ovat erittäin lajirikkaita, parhaimmillaan niistä on löydetty satakunta puulajia kymmeneltä hehtaarilta (Floyd 1990b).

Kansallispuistot käsittävät yli 20 % Tasmaniasta, ja Lounais-Tasmania on käytännöllisesti katsoen erämaata, jossa ei ole merkittäviä polkujakaan kuin muutama. Syykin tähän on selvä: suurin osa on metsätöntä, ja maaperät köyhiä. Länsi-Tasmanian metsät ovat polkujen ulkopuolella keskimäärin hyvin vaikeakulkuisia. Tämä johtuu ennen kaikkea seuraavista tekijöistä: 1. Rinteet ovat usein jyrkkiä. 2. Korkeammassa metsässä kaatuneet jättiläismäiset eukalyptukset ovat yhtenästä tiellä. 3. Lemmonpaula vähäravinteisilla mailla, jyrkillä rinteillä ja usein purojen varsilla. Jälkimmäisen kasvutapa on sellainen, että kaatuneiden tai taittuneiden runkojen oksat kehittyvät uusiksi rungoiksi, ja aikanaan nämä taas taittuvat maahan, ja niiden oksista tulee uusia runkoja. Tulos

muistuttaa kolmiulotteista pisteaitaa, eivätkä yksittäiset rungot ole mitään risuja, joita voisi kädellä syrjään sohia, vaan käsivarren paksuista vahvaa puuta. Nimistö-lautakunta on kunnostautunut antamalla tällä pikkupuulle hauskan ja kuvaavan nimen lemmonpaula. Kaatuneista suurista eukalyptuksista voi olla hyötyäkin: kun tällainen on rojahtanut lemmonpaulapusi-kon päälle, pääsee sitä pitkin etenemään parhaimmillaan useita kymmeniä metrejä. Häiriintymätön taseisehkonla runsasravinteisellä maalla oleva pronssiételänpyökimetsä on Länsi-Tasmanian se metsätyyppi, jossa vaeltaja ei kohtaa erityisiä vaikeuksia: metsänpohja on avoin ja varjoisa (kuva 8). Tarkinen erämaa-alue, missä näitä on eniten, on todennäköisesti yksi maailman upeimpia lauhkean vyöhykkeen metsäerämaita. Suurin osa siitä on täysin koskematonta, ja merkittyjä polkujakaan ei ole kuin alueen reunoilla. Edes Tasmanian alkuasukkaat eivät ole asuttaneet tätä aluetta (Jackson 2005a). Jos joku erähenkinen lukija nyt innostui Tarkinesta, niin varoitus hänelle: Ei pidä tehdä niin, että katsoo kartasta jonkun alueen reunalle johtavan pikkutien (=vanhan metsäautotien), vuokraa auton ja ajaa sinne. Mitä todennäköisimmin tie on niin umpeenkasvanut, että pitäisi vuokrata traktori. Vaikka autolla pääsisikin perille, on edelleen suuri vaara, että tie nousee pystyyn ennen aikojaan, koska edessä on niin suuri joki, että lautantekotaitoja tarvittaisiin. Tietoa pitää siis olla, mistä alueelle pääsee.

Kirjallisuus

- Boland, D., Brooker, M., Chippendale, G., Hall, N., Hyland, B., Johnston, R., Kleinig, D. A., McDonald, M. & Turner, J. 1985: Forest trees of Australia. — 736 s. Csiro Publishing, Collingwood.
- Brown, M. & Podger, F. 2005: Conservation of Tasmania's Natural Vegetation. — s. 381–400. Teoksessa: Reid, B., Hill, R., Brown, M. & Hovenden, M. (toim.): Vegetation of Tasmania. Australian Government, Canberra.
- Buchanan, A. (toim.) 2007: A census of the vascular plants of Tasmania. — WWW-sivu: <<http://www.tmag.tas.gov.au/Herbarium/Herbarium2.htm>>
- Carder, A. 2005: Giant Trees of Western America and The World. — 152 s. Harbour Publishing, Madeira Park.
- Costermans, L. 1983: Native Trees and Shrubs of South-Eastern Australia. — 424 s. New Holland Publishers, Sydney.
- Floyd, A. 1990a: Australian Rainforests in New South Wales, Vol. 1. — 136 s. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton.
- Floyd, A. 1990b: Australian Rainforests in New South Wales, Vol. 2. — 180 s. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton.
- Harden, G., McDonald, B., Williams, J. 2006: Rainforest Trees and Shrubs. A field guide to their identification. — 264 s. Gwen Harden Publishing, Nambucca Heads.
- Hill, R., Macphail, M. & Jordan, G. 2005: Tertiary History and Origins of the Flora and Vegetation. — s. 39–63. Teoksessa Reid, B., Hill, R., Brown, M. & Hovenden, M. (toim.): Vegetation of Tasmania. Australian Government, Canberra.
- Howard, T. 1973: Studies in the ecology of *Nothofagus cunninghamii*. — Australian Journal of Botany 21: 67–102.
- Jackson, W. 2005a: Palaeohistory of vegetation change: The last 2 million years. — Teoksessa Reid, B., Hill, R., Brown, M. & Hovenden, M. (toim.): Vegetation of Tasmania, s. 64–88. Australian Government, Canberra.
- Jackson, W. 2005b: The Tasmanian Environment. — Teoksessa Reid, B., Hill, R., Brown, M. & Hovenden, M. (toim.): Vegetation of Tasmania, s. 11–38. Australian Government, Canberra.
- Jarman, S., Kantvilas, G. & Brown, M. 2005: Floristic Composition of Cool Temperate Rainforests. — s. 145–159. Teoksessa Reid, B., Hill, R., Brown, M. & Hovenden, M. (toim.): Vegetation of Tasmania. Australian Government, Canberra.
- Keith, D. 2004: Ocean Shores to Desert Dunes. The Native Vegetation of New South Wales and the ACT. — 353 s. Department of Environment and Conservation (NSW), Hurstville.
- Poole, A. 1987: Southern Beeches. — 148 s. Science Information Publishing Centre, Wellington.
- Read, J. 2005: Tasmanian Rainforest Ecology. — s. 160–197. Teoksessa: Reid, B., Hill, R., Brown, M. & Hovenden, M. (toim.): Vegetation of Tasmania. Australian Government, Canberra.
- Reid, J. & Potts, B. 2005: Eucalypt Biology. — s. 198–223. Teoksessa: Reid, B., Hill, R., Brown, M. & Hovenden, M. (toim.): Vegetation of Tasmania. Australian Government, Canberra.
- Stevens, P. 2001 eteenpäin: Angiosperm Phylogeny Website. — WWW-sivu: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>
- Wells, P. & Hickey, J. 2005: Wet Sclerophyll, Mixed and Swamp Forest. — s. 224–243. Teoksessa Reid, B., Hill, R., Brown, M. & Hovenden, M. (toim.): Vegetation of Tasmania. Australian Government, Canberra.