

Puu talonrakennuksen materiaalina Ateenassa 300-luvulla eaa.

Theofrastos Kasvitieteellisistä tutkimuksista

Lauri Lönnström
Pro gradu -tutkielma
Kreikan kieli ja kirjallisuus
Maailman kulttuurien laitos
Helsingin yliopisto
3.3.2016



Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty Humanistinen tiedekunta		Laitos – Institution – Department Maailman kulttuurien laitos	
Tekijä – Författare – Author Lauri Lönnström			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Puu talonrakennuksen materiaalina Ateenassa 300-luvulla eaa. – Theofrastos <i>Kasvitieteellisistä tutkimuksista</i>			
Oppiaine – Läroämne – Subject Kreikan kieli ja kirjallisuus			
Työn laji – Arbetets art – Level Pro gradu -tutkielma	Aika – Datum – Month and year maaliskuu 2016	Sivumäärä– Sidoantal – Number of pages 66 s. + 4 liitettä (77 s. liitteinen)	
Tiivistelmä – Referat – Abstract <p>Tutkielman tavoitteena on selvittää keskivertokansalaisen mahdollisuuksia kestäväan puurakentamisen 300-luvun eaa. Ateenassa. Lähtökohtana toimii kreikkalaisen filosofin Theofrastoksen 300–200-lukujen vaihteessa laatima yhdeksän osainen teos <i>Kasvitieteellisistä tutkimuksista</i> (KT) ja siinä esiintyvät maininnat eri puulajeista ja niiden ominaisuuksista.</p> <p>Teoksesta kerättyä tietoa eri puulajeista verrataan moderniin kasvitieteelliseen tietoon, minkä tavoitteena on selvittää saatavilla olleen puutavaran ominaisuudet mahdollisimman luotettavasti tukeutumatta pelkästään aikalaiskuvaukseen. Erityistä painoarvoa saa puiden työstettävyyys, joka vaikuttaa yhdessä käytettävissä olevien työkalujen ja menetelmien kanssa mahdollisuuksiin hyödyntää puuta. Kasvitieteellisen tiedon lisäksi verrataan aikalaiskäsityksiä eri puulajien kasvualueista ja siten niiden saatavuudesta. Tämän pohjalta voidaan arvioida mahdollisuuksia kestäväan puurakentamiseen puutavaran kannalta.</p> <p>Lähdemateriaalin esittelyn ja vertailun lisäksi käsitellään kansalaisten taloudellisia mahdollisuuksia puurakentamisen kannalta. Tarkastelemalla aikalaislähteissä säilyneitä tietoja palkkatasosta sekä puutavaran ja asuintalojen hankintakustannuksista pyritään luomaan kuva heidän ostovoimastaan. Taloudelliseen katsaukseen liittyy arvio tarvittun puutavaran määrästä, jota varten on selvitettävä missä talon osissa tarvitaan puuta ja kuinka paljon. Tämän pohjalta voidaan arvioida mahdollisuuksia kestäväan puurakentamiseen taloudelliselta kannalta.</p> <p>Puutavaran saatavuus ja sen soveltuvuus talonrakennukseen vaikuttaa hyvältä, vaikka perinteinen kuva Attikan metsien tilasta on varsin synkkä. Attikan metsät olivat monipuoliset eikä niiden taantumisesta ole selkeitä merkkejä 300-luvulla. Talonrakennukseen on kelvannut lähes kaikki eri puulajit ja yksittäinen rakentaja on voinut vaikuttaa tarvittun puutavaran määrään ja laatuvaatimukseen vaihtelemalla rakenteellisia ratkaisuja talon eri osissa. Lisäksi yleinen taloudellinen nousu ja kaupankäynnin vilkastuminen loivat aiempaa paremmat edellytykset puutavaran hankintaan myös kauempaa. Mahdollisuudet kestäväan puurakentamiseen olivat siis 300-luvulla eaa. paremmat kuin koskaan aiemmin.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords Theofrastos, talonrakennus, Ateena, puurakentaminen, klassinen, hellenistinen			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	1
1.1. Tutkielman rakenne.....	2
1.2. Tutkimuskirjallisuus.....	2
2. Theofrastos	6
2.1. Elämä.....	6
2.2. Tuotanto.....	6
2.3. Kasvitieteellisistä tutkimuksista.....	7
3. Kasvitieteellisissä tutkimuksissa esiintyvät maininnat puista	8
3.1. Mainitut puulajit sekä niiden ominaisuudet	8
3.2. Puulajien työstettävyydestä	26
4. Ympäristö ja kasvillisuus.....	29
4.1. Attika.....	30
4.2. Theofrastoksen mainitsemat alueet	31
4.2.1. Makedonia.....	31
4.2.2. Pontos.....	31
4.2.3. Parnassos-vuoret	32
4.2.4. Korsika	32
4.2.5. Latium	33
4.2.6. Syyria	33
5. Talous ja kaupankäynti.....	34
5.1. Palkkataso.....	34
5.2. Kuljetuskustannukset.....	35
5.3. Puutavaran ja asuintalon hinta.....	37
5.4. Kaupankäynti.....	40
6. Puutavaran työstäminen.....	41
7. 300-luvun asuintalo	44

7.1. Kattorakenteet ja välikatot.....	45
7.2. Seinät, portaikot ja pylväät	46
7.3. Ovet ja ikkunat	47
7.4. Talonrakennuksessa tarvittavan puutavaran määrä	48
8. Yhteenveto	54
Kirjallisuusluettelo	57
Liitteet	63
Liite 1. Historialliset kohteet -kartta	63
Liite 2. Siitepölyanalyysien kohteet -kartta	64
Liite 3. Tarvittavan puutavaran määrän laskeminen	65
Liite 4. Luettelo puulajeista	67

”...ἐπειδὴν δὲ ταχθῆ κατῶ μὲν καὶ ἐπιπολῆς τὰ μήτε σηπόμενα μήτε τηκόμενα, οἳ τε λίθοι καὶ ὁ κέραμος, ἐν μέσῳ δὲ αἱ τε πλίνθοι καὶ τὰ ξύλα, ὡσπερ ἐν οἰκοδομίᾳ συντίθεται, τότε γίγνεται πολλοῦ ἄξιον κτῆμα, οἰκία.”

“...mutta kun lahoamattomat ja mätänemättömät kivet ja kattotiilet asetellaan alle ja päälle sekä seinätiilet ja puu niiden väliin, kuten talonrakennuksessa tehdään, silloin syntyy jotain hyvin arvokasta, nimittäin talo.”

Xen. Mem. 3.1.7

1. Johdanto

Tutkielman tavoitteena on valottaa 300-luvun eaa. ateenalaisen yksityisen talonrakentajan mahdollisuuksia kestäväan puurakentamiseen. Tämä tapahtuu Theofrastoksen *Kasvitieteellisistä tutkimuksista* -teoksen (KT) ja erityisesti sen viidennen kirjan kautta. Teoksen viidennessä kirjassa Theofrastos kertoo eri puulajien ominaisuuksista ja käyttötarkoituksista omistaen jopa pienen osion talonrakennukselle. Kerättyyn tietoon yhdistetään teoksen muissa kirjoissa esiintyviä puulajien ominaisuuksien kuvauksia, tavoitteena saada mahdollisimman kattava kuva Theofrastoksen tuntemista ja siten rakennusmateriaaliksi sopivista puulajeista. Tarkastelemalla Theofrastoksen kuvauksia ja vertaamalla niitä nykyään tunnettuihin puulajien ominaisuuksiin saadaan luotua kuva yksityisen talonrakentajan käytössä olleesta puutavarasta ja siten hänen mahdollisuuksista kestäväan puurakentamiseen.

KT muodostaa poikkeuksellisen laajan ja yhtenäisen kokonaisuuden, joten se muodostaa hyvän lähtökohdan puiden ja niiden hyödyntämisen tutkimiselle. Teoksen jo mainittu viides kirja on tämän tutkielman keskiössä, koska siinä Theofrastos keskittyy tarkemmin juuri puuhun rakennusmateriaalina. Teos on yksi harvoja kokonaisia antiikin luonnontieteellisiä tutkielmia, joita on säilynyt nykypäiviin asti. Sen lisäksi Theofrastoksella on ollut käytettävissään aiemmin tuntematonta tietoa Aleksanteri Suuren valloitusretkiltä saadun tiedon ansioista. Näistä syistä se muodostaa hyvän lähtökohdan puurakentamisen tarkastelulle.

Tutkielman alueellinen rajaaminen ei ole aivan yksioikoista. Theofrastos vietti suurimman osan elämästään Ateenassa, mutta hänellä oli käytössään runsaasti tietoa kaupungin lähialueiden ulkopuolelta. Päädyin keskittämään tarkastelun Ateenaan, koska Theofrastos vietti siellä suurimman osan elämästään ja koen kaupungin muodostaneen keskiön hänen elämässään sekä tuotannossaan.

1.1. Tutkielman rakenne

Tutkielma alkaa johdanto-osiolla, johon kuuluvat ensimmäinen ja toinen luku. Jälkimmäisessä käsitellään lyhyesti Theofrastoksen elämää ja teoksia. Auktorin henkilöön on syytä perehtyä, koska hänen teoksensa muodostaa lähtökohdan tälle tutkielmalle. Johdanto-osion jälkeen käsitellään itse aineisto. Käsittelyosion jälkeen seuraa teoreettinen osio, joka etenee puun elinkaaren mukaisessa järjestyksessä: metsästä jalostuksen kautta lopulliseen muotoonsa osaksi taloa. Lopuksi vertaillaan puulajien ominaisuuksia, saatavuutta, käytettävyyttä ja tarpeita, jotta saadaan mahdollisimman kattava kuva keskivertokansalaisen mahdollisuuksista kestäväan puurakentamiseen.

Kolmannessa luvussa esitellään aineistoa eli *KT*:ssa esiintyviä puulajeja. Luvussa on kerätty talonrakentamisen kannalta relevantit puulajit ja esitelty niille annettuja ominaisuuksia ja käyttötarkoituksia. Käsittelemällä jokaisen puulajin erikseen pyritään saavuttamaan selkeitä yksikköjä, jotka on mahdollista asettaa keskinäiseen järjestykseen ja mahdollisuuksien mukaan löytää suhteelliselle vertailulle absoluuttisia kiintopisteitä lajitunnistuksen ja materiaalfyysisten mittausten kautta. Ominaisuuksien ohella tarkastellaan myös puihin liittyviä uskomuksia ja mytologiaa, jotka ovat voineet vaikuttaa ihmisten haluun hyödyntää niitä.

Neljäs luku käsittelee kasvillisuushistoriaa. Theofrastos mainitsee useita alueita Välimereltä ja Mustamereltä, jotka muodostavat Ateenan lähialueiden ohella lähtökohdan tälle tarkastelulle. 300-luvun kasvillisuuden tarkasteluun käytetään siitepölyanalyysseja, joiden avulla on mahdollista pohtia saatavilla olleiden puiden määrää ja laatua.

Viides luku käsittelee taloudellisia edellytyksiä puutavaran hankkimiselle. Tarkastelemalla palkkatasoa ja puutavaran hintaa voidaan pohtia talonrakentajan mahdollisuuksia hankkia rakennusmateriaalia. Tarkoitus on saada kuva 300-luvun ateenalaisen ostovoimasta puutavaran suhteen.

Kuudennessa luvussa käsitellään puun työstämistä. Käytössä olleet työkalut ja -menetelmät voidaan suhteuttaa puiden työstettävyydestä oleviin mainintoihin ja siten tarkastella aikalaisten mahdollisuuksia hyödyntää erilaisia puita.

Seitsemäs luku tarkastelee asuintaloa ja sen osia. Tarkastelun keskiössä ovat talon puuosien määrä ja koko, joiden avulla on mahdollista arvioida talonrakennuksessa käytettävän puutavaran määriä ja hintoja.

1.2. Tutkimuskirjallisuus

Theofrastoksen teosten nimistä käytän M. Ahosen tarjoamia suomenkielisiä vastineita. Suomenkielisten nimien ohella olen antanut Diogenes Laertioksen tarjoamat nimet, kuten ne ovat kirjoitettuna Loeb-editiossa sekä latinankielisen nimen, joka on yleinen tapa viitata teoksiin

tutkimuskirjallisuudessa. Puiden nimien kohdalla olen pyrkinyt mahdollisimman tarkkaan lajimäärittelykseen ja kasvitieteellisesti tarkkaan suomennokseen, joista ensin mainitussa O. Makkosen *Ancient Forestry* on korvaamaton apu ja jälkimmäisen kohdalla verkkohakemisto *Kassu – Kasvien suomenkieliset nimet (KSN)*. On kuitenkin syytä muistaa puiden lajimäärittelyksen monitulkintaisuus ja käännösten useat mahdollisuudet, minkä takia käyttämäni puiden suomenkieliset nimet ovat vain käännöksiä ja viittaavat aina ensisijaisesti Theofrastoksen antamaan kreikankieliseen alkuperäisnimeen.

Lajimäärittelyksen selkärangan muodostavan *Ancient Forestry*n kirjoittanut Makkonen oli Helsingin yliopiston metsähistorian henkilökohtaisen ylimääräisen professorin haltija vuosina 1974–89. Tämän ohella S. Amigues'n editio, käännös ja kommentaari *KT*:sta muodostui lähes yhtä tärkeäksi lähteeksi lajitunnistuksessa. Amigues oli Montpellierin Paul Valéry'n yliopiston Kreikan kielen ja kirjallisuuden professori vuosina 1983–97 ja hän on urallaan keskittynyt antiikin kasvillisuushistoriaan. Näiden kahden ajoittaisena tukena olen käyttänyt H. G. Liddellin, R. Scottin ja H. S. Jonesin kreikka-englanti-sanakirjaa (LSJ).

Puiden nimien määrittämisessä on käytetty kahta verkkohakemistoa. Edellä mainitun Kassun lisäksi *Global Biodiversity Information Facility* (*GBIF*). Kassua ylläpitää Suomen biologian seura Vanamon putkilokasvien nimistötoimikunta ja sitä koostetaan alan kirjallisuudesta. *GBIF* on OECD:n alaisen komitean aloitteesta käynnistetty kansainvälinen kasvi- ja eläintieteellinen verkkohakemisto, johon sisältöä tuottavat esimerkiksi Suomessa Helsingin, Oulun, Turun ja Itä-Suomen yliopistot sekä luonnontieteellinen keskusmuseo.

Tutkielman teoreettisen lähtökohdan muodostavat R. Meiggin, H. A. Thompsonin ja R. E. Wycherleyn tahoillaan kirjoittamat teokset ja artikkelit. Näistä erityisesti Meiggin *Trees and Timber in the Ancient Mediterranean World* ansaitsee paljon huomiota, koska se on ainoa kattavasti puuta käsittelevä teos. Meiggs keskittyy erityisesti merkittävien keskusten – Rooman kaupungin ja Ateenan – puutavaran käyttöön ja tarpeisiin, mutta hän antaa kiitettävästi huomiota myös Välimeren alueen luonnolle ja taustoittaa puiden kasvuolosuhteita. Thompsonin ja Wycherleyn artikkelit eivät olleet yhtä keskeisiä ja niiden rooli pieneni työn edetessä, mutta ne tarjosivat korvaamatonta tukea alussa, koska niiden tiiviit esitykset auttoivat muodostamaan kokonaiskuvaa rakennusmateriaalien saatavuudesta ja käytöstä.

Arkkitehtuurin osalta W. Hoepfnerin ja E.-L. Schwandnerin yhdessä ja erikseen laatimat kirjat ja artikkelit olivat korvaamattomia. Erityisesti heidän yhdessä laatimansa *Haus und Stadt im klassischen Griechenland* vuodelta 1986 esittelee sekä yleisiä piirteitä että yksittäistapauksia niiden taustalla. Hoepfnerin vuonna 1998 toimittama *Geschichte des Wohnens* jatkaa samalla linjalla. R. Martinin *Manuel d'architecture grecque* ja A. Orlandosin kaksiosainen *Les matériaux de*

construction et la technique architectural des anciens grecs ovat niin ikään erinomaisia oppaita. Niiden kunniaksi on luettava monipuolinen ote, joka kattaa myös rakentamisessa käytettyjä materiaaleja, työkaluja ja työmenetelmiä.

Yksittäisiin rakenteisiin keskittyvät julkaisut ovat harvinaisia. A. T. Hodgen *The Woodwork of Greek Roofs* vuodelta 1960 on edelleen vertaansa vailla kattojen osalta. Seinien, ovien ja ikkunoiden osalta vastaavanlaiset teokset uupuvat lähes tyystin: ainoa on R. Herbigin 44 sivuinen tutkielma *Das Fenster in der Architektur des Altertums* vuodelta 1929, johon viitataan muussa tutkimuskirjallisuudessa ja jota en valitettavasti saanut käsiini.

Palkkatason tarkastelussa W. T. Loomisin *Wages, Welfare Costs and Inflation in Classical Athens* on mainio kokoelma lähinnä piirtokirjoituksista kerättyä materiaalia ateenalaisten saamista palkoista ja palkkioista. Puutavaran hinnan määrittelyssä J. Pakkasen artikkeli *The economics of shipshed complexes: Zea, a case study* muodosti hyvän lähtökohdan, jonka pohjalta uskalsin myös itse lähteä tarkastelemaan piirtokirjoituksia ja laskemaan kustannuksia.

Puulajien ominaisuuksista kertovan kirjallisuuden ytimenä toimii J. Bärnerin *Die Nutzhölzer der Welt*. Tämä neliosainen teos käsittää kolme ominaisuuksia käsittelevää kirjaa sekä hakemiston. Kasvitieteellisen kirjallisuuden arvioiminen alaa tuntematta on haastavaa, joten tärkeä kriteeri kasvitieteellistä teosta etsiessä oli kattavuus. Kyseinen teos hakee vertaistaan kattavuudessa, vaikka on jo 1940-luvulla julkaistu. Vaihtoehtoiset teokset eivät yllä samaan kattavuuteen, mutta tukena toimii joidenkin puulajien osalta myös R. Wagenführin ja C. Scheiberin *Holzatlas* vuodelta 1974. *Holzatlas* ei esittele läheskään yhtä kattavasti eri puulajeja, mutta lajikohtainen esittely on huomattavasti kattavampi ja siinä on annettu puulajien materiaalifyysisiä ominaisuuksia, kuten puristuslujuuksia ja kovuuksia.

Theofrastoksen teksteistä käytän A. Hortin laatimaa Loeb-editiota ja englanninkielistä käännöstä. Tämän ohella hyödyllisenä tarkistuspisteenä ja käännöstukena toimii S. Amigues'n toimittama editio ja ranskankielinen käännös, joka heikollakin ranskankielen taidolla paljastui ensin mainittua käännöstä paremmaksi onnistuen paremmin säilyttämään tuntuman kreikankieliseen alkuperäistekstiin. Amigues'n edition johdanto ja indeksit ovat niin ikään erittäin hyödyllisiä. Hortin ajoittaisista puutteista huolimatta sen käytettävyys on huomattavasti parempi hakutoiminnon sisältävän sähköisen version myötä.

Kirjallisuusluettelo sisältää teoksia, joihin ei ole tässä tutkielmassa viitattu. Mutta luettelosta saa käsityksen siitä viitekehyksestä, johon tämä tutkielma perustuu. Lisäksi luettelon perusteella on mahdollista huomata kuinka vähälle huomiolle antiikin puurakentaminen ja metsänkäyttö on jäänyt nykytutkimuksessa. Meiggsiä (1982) edeltävät kattavat teokset antiikin

puunkäytöstä ovat jo yli sadan vuoden takaiset A. Di Bérangerin *Studii di archeologia forestale* (1859–1863) ja A. Seidenstickerin kaksiosainen *Waldgeschichte des Alterthums* (1886).

Antiikin lähteistä ei voi olla mainitsematta Plinius vanhemman *Luonnonhistoriaa*, joka käsittelee laajasti luontoa ja myös osaltaan puita ja niiden hyötykäyttöä. Plinius ei kuitenkaan ole korvaamaton, koska hän nojaa paljolti aikaisempien kirjoittajien töihin eikä aina tunne aiheitaan omakohtaisesti. Sen sijaan rakennustekniikan ja -materiaalien osalta kreikankielentutkija jää ehdottomasti kaipaamaan Vitruviuksen kaltaista rakennusopasta.

2. Theofrastos

Theofrastos oli klassisella kaudella elänyt filosofi, joka opiskeli Platonin ja Aristoteleen johdolla. Häntä voidaan pitää kasvitieteen perustajana, sillä hän pyrki ensimmäisenä luokittelemaan kasveja niiden ulkonäön ja ominaisuuksien perusteella.¹

2.1. Elämä

Theofrastos, syntymänimeltään Tyrtamos, syntyi vuosien 372–370 eaa. välillä Eresoksessa Lesboksella, missä hän aloitti opiskelun Alkippoksen johdolla. Hän muutti vuonna 354 Ateenaan, missä hän opiskeli Platonin johdolla. Oletettavasti hän tapasi tuolloin myös Aristoteleen, jonka oppilas Theofrastoksesta tuli Platonin kuoltua vuonna 348 tai 347. Hän seurasi Aristotelesta tämän matkustaessa Vähä-Aasiaan ja Makedoniaan, kun Aristoteles kutsuttiin nuoren Aleksanteri Suuren opettajaksi vuonna 343 tai 342. Theofrastos ja Aristoteles palasivat sittemmin Ateenaan ja vuonna 335 Aristoteles perusti peripateettisen koulun. Aleksanteri Suuren kuoleman ja Aristoteleen maanpaon (323) jälkeen Theofrastoksesta tuli koulun johtaja Ateenassa. Theofrastos kuoli vuosien 288–286 välisenä aikana ja hänet haudattiin omistamaansa puutarhan osaan.²

2.2. Tuotanto

Theofrastos oli varsin tuottelias kirjoittaja ja Diogenes Laertioksen *Merkittävien filosofien elämät ja opit* mukaan hän kirjoitti 226³ tutkielmaa, joiden aihealueet vaihtelivat uskonnosta retoriikkaan ja etiikasta luonnontieteisiin. Theofrastoksen kattavasta tuotannosta on säilynyt vain pieni osa nykypäivään asti. Tärkeimmät näistä ovat *Kasvitieteellisistä tutkimuksista* (περὶ φυτῶν ἱστορίας, *Historia plantarum*) ja *Kasveja koskevia syitä* (φυτικῶν αἰτίαι, *De causis plantarum*), jotka vaikuttavat säilyneen kokonaisuudessaan, sekä *Luonnetyyppejä* (ἠθικοὶ χαρακτήρες, *Characteres*). Lisäksi on säilynyt katkelmia teoksista, jotka käsittelevät mm. psykologiaa, kivilajeja, tuoksuja, meteorologiaa ja metafysiikkaa. Theofrastoksen tyyli on pääosin konstailematonta ja tiivistä; paikoin jopa niin tiivistä, että merkitykset jäävät hämäräksi. Kirjoitusten tyyli vaikuttaa siltä kuin ne olisivat muistiinpanoja hänen luennoiltaan.⁴

Theofrastoksen kuvaukset kasvikunnasta perustuvat pitkälti hänen omiin havaintoihinsa, mutta hän on epäilemättä hyödyntänyt edeltäjiensä kirjoituksia sekä oman aikansa

¹ Meiggs 1982, 17.

² DNP, s.v. ”Theophrastos”; Hort 1961a, xxi–xxiii; Amigues 1988, ix–xii.

³ Ahonen 2002, 175–181 antaa 226 tutkielman nimeä, joista viisi on todennäköisiä kaksoiskappaleita. Ahonen 2002, 504 antaa lisäksi listasta puuttuvan ”Metafysiikka”. Hort 1961a, xxv antaa 227 tutkielmaa Diogenes Laertiokseen pohjaten ja DNP, s.v. ”Theophrastos” antaa 225 tutkielmaa.

⁴ Hort 1961a, xxv–xxvi.

silminnäkijäläusuntoja.⁵ Epäilemättä myös Aristoteleen hänelle jättämät käsikirjoitukset ovat muodostaneet osan tästä henkisestä perinnöstä, josta Theofrastos on osaltaan ammentanut materiaalia.⁶ Theofrastoksen oli lisäksi mahdollista saada aiemmin kreikkalaisille tuntematonta tietoutta kasvikunnasta, kiitos Aleksanteri Suuren uusille alueille ulottuvien sotaretkien.⁷ Nämä poikkeukselliset lähtökohdat ovat varmasti osaltaan vaikuttaneet siihen, että Theofrastoksen kasvitieteelliset tutkimukset ovat olleet monella saralla hänen edeltäjiään edistyneempiä.⁸

2.3. Kasvitieteellisistä tutkimuksista

Tutkielman tarkkaa kirjoitusajankohtaa ei tiedetä ja todennäköisesti teos on muodostunut Theofrastoksen pitämien luentojen pohjalta. Plinius vanhempi ajoittaa teoksen vuosille 314–313, mutta tämä vaikuttaa liian varhaiselta. Theofrastoksen omien kirjoitusten perusteella voidaan päätellä, että tutkielmaan on tehty korjauksia vielä vuoden 301 jälkeen. Todennäköisesti luentosarja, johon tutkielma perustuu, on alkanut 310-luvulla ja jatkunut aina Theofrastoksen kuolemaan asti. Pliniuksen antamaa ajoitusta voidaan pitää mahdollisena aloitusajankohtana luennoille tai kirjoitusajankohtana ensimmäiselle versiolle, jota myöhemmin korjailtiin ja johon tehtiin lisäyksiä.⁹

Theofrastoksen tutkielma jakautuu yhdeksään kirjaan: ensimmäinen kirja käsittelee kasvien luokittelua ja morfologiaa; toinen kirja niiden lisääntymistä, erityisesti puiden; kolmas kirja luonnonvaraisia puita; neljäs kirja tietyille alueille tyypillisiä kasveja ja kasvuolosuhteita; viides kirja puumateriaalin ominaisuuksia ja sopivia käyttötarkoituksia; kuudes kirja aluskasvillisuutta; seitsemäs ja kahdeksas kirja yrttikasveja; ja yhdeksäs kirja kasvien nesteitä ja yrttien lääkinällisiä ominaisuuksia. Jokainen kirja voidaan jakaa edelleen alaosioiden, jotka keskittyvät tiettyyn osa-alueeseen kyseisen teeman kohdalla. Esimerkiksi puutavaran käyttöä käsittelevä viides kirja sisältää omat kohtansa sekä laivanrakennukselle että talonrakennukselle.¹⁰ Viittauksia talonrakennuksessa käytettäviin puulajeihin ja niiden soveltuviin käyttötarkoituksiin esiintyy kuitenkin useissa eri kohdissa viidettä kirjaa. *Kasvitieteellisiä tutkimuksia* on varsin järjestelmällinen, mutta siitä huolimatta eri aiheisiin liittyviä katkelmia on mahdollista löytää niiden varsinaisten osa-alueiden ulkopuolelta.

⁵ Amigues 1988, xx–xxi.

⁶ Hort 1961a, xxii.

⁷ Amigues 1988, xii.

⁸ Makkonen 1968, 19–38.

⁹ Amigues 1988, xviii–xx.

¹⁰ Hort 1961a, v–viii; – 1961b, v–viii.

3. Kasvitieteellisissä tutkimuksissa esiintyvät maininnat puista

Tekstin sisällöllinen käsittely keskittyy kahteen eri osa-alueeseen: ensimmäinen on puulajien ominaisuudet ja toisessa käsitellään lyhyesti puiden työstettävyyttä. Ensimmäisessä osiossa jokaisen lajin kohdalla esitellään ensin Theofrastoksen kertomia ominaisuuksia, minkä jälkeen on annettu jokaisen puulajin ominaisuudet Bärnerin teosten pohjalta; lisäksi jokaisen kohdalla on kiinnitetty huomiota mahdollisiin ongelmiin lajimäärittämisessä ja suomennoksessa. Toinen osa käsittelee hyvin lyhyesti puulajien työstettävyyttä ja siihen liittyviä ristiriitoja, joita tekstissä esiintyy.

3.1. Mainitut puulajit sekä niiden ominaisuudet

Theofrastos nimeää teoksessaan pitkälle toista sataa eri puulajia. Näistä tässä luvussa on käsittelyssä lajit, joista hän antaa riittävän hyvän kuvauksen ajatellen talonrakennusta. Theofrastoksen erittelemiä puulajeja on 56, joista muutama mahdollisesti käsittää eri lajeja ja joista muutamat voidaan tunnistaa samaksi lajiksi. Näin ollen alla on eriteltyä 53 eri puuta. Theofrastoksen antamat ominaisuudet pois jääneille puulajeille sulkevat ne suoraan talonrakennusmateriaalien ulkopuolelle tai maininnat ovat riittämättömät kyseessä olevan puulajin tarkasteluun.

Useimpia mainintoja saavat kreikanpihta, oliivi, mänty, aitoviikuna, metsätammi ja välimerentaateli, jotka kaikki mainitaan yli 50 tekstikohdassa. Nämä puulajit näyttäisivät olevan esiintymistiheyden perusteella suosituimpia tai useimpiin käyttötarkoituksiin soveltuvia puulajeja. Yksittäisten puulajien soveltuvuudesta talonrakennukseen kuitenkin tarkemmin alla. Puulajit on pääasiassa jaoteltu aakkosjärjestykseen puusuvun mukaan ja suvun sisällä puulajin mukaan. Alaviitteessä on mainittu vain oleellista tietoa sisältävät esiintymät; kattava lista löytyy liitteistä.

Akaasiat

Niilinakaasia (ἄκανθα ἢ αἰγυπτια, ἄκανθα ἢ αἰγυπτια ἢ μέλαινα) on Theofrastoksen mukaan vahvaa eikä lahoavaa ja se on suurikokoinen puu, josta saadaan 12 kyynärän (5,4 m) mittaisia kattopuita ja josta tehdään laivojen kylkilautoja. Bärnerin mukaan se on puu, mutta ei anna tarkempia ominaisuuksia. Niilinakaasia on ollut tämän perusteella hyvin käyttökelpoinen puulaji talonrakennuksessa ja siihen onkin myös suora viittaus. Toisaalta Theofrastos mainitsee sen kasvavan vain Egyptissä, joten sen ja yhteensä vain viiden maininnan perusteella sitä on tuskin käytetty Ateenassa.¹¹

¹¹ KT 4.2.1 & 4.2.8. Bärner 1942b, 22.

Atlassypressit

Atlassypressi (θύον) on Theofrastoksen mukaan täysin lahoamatonta ja mainitsee siitä muinoin tehdyn kattoja. Hän kertoo sen juurten olevan hyvin tiheää puuta, mikä kertoo myös sen muun puuaineksen olevan tiheää. Käyttötarkoitukseksi hän antaa sille 'kaikkein kalleimmat työt', joten atlassypressi on epäilemättä laadukasta puuta. Bärnerin mukaan se on hienosyistä, vahvaa, helposti työstettävää ja erittäin hyvin säilyvää. Se kasvaa yleensä 5–6 metriseksi, joskus jopa 15-metriseksi, ja on 30–60 cm paksua. Nämä ominaisuudet tekevät siitä hyvin käyttökelpoisen rakennusmateriaalin, vaikka tiheänä ja siten raskaana puuna se ei välttämättä ole paras vaihtoehto kattorakenteisiin.¹²

Baulapuut

Baulapuu (περσέα, πέρσιον) on Theofrastoksen mukaan suuri ja komea puu, jonka puuaines on kovaa, mustaa ja hyvännäköistä ja josta on tehty pieniä veistoksia, sänkyjä, pöytiä ja 'muuta vastaavaa'. Bärnerin mukaan baulapuut ovat kooltaan keskikokoisesta suureen ja niiden puuaines on kovaa. Kuvaus antaa viitteitä hyvästä rakennusmateriaalista, jota mieluummin on käytetty huonekaluissa sen ulkonäön ansiosta. Toisaalta baulapuut kasvavat Afrikassa ja Aasiassa, joten sitä ei ole ollut suuria määriä saatavilla, mikä on osaltaan voinut vaikuttaa käyttökohteisiin.¹³

Eebenpuut

Eebenpuu (ἔβενοϛ, ἐβένη) on Theofrastoksen mukaan raskainta ja tiiveintä isopuksipuun ohella ja luonnostaan lahoamatonta. Sen ydinpuu on mustaa ja kovempaa ja hauraampaa kuin tavallinen ydinpuu, joten sitä ei voi taivuttaa. Sillä on kaksi eri lajiketta, joista toinen on hyvää puuta ja toinen huonoa; näistä ensimmäinen on harvinainen ja jälkimmäinen yleinen. Bärnerin mukaan se on hyvin kovaa, tiheä- ja suorakuituista ja kuivanakin vettä raskaampaa, joten se on siten liian raskasta kattopuihin. Eebenpuut kasvavat nykyisin Välimerenalueen ulkopuolella, lähinnä Intiassa ja sen lähialueilla, joten sitä on tuskin ollut paljoa saatavilla 300-luvun Ateenassa.¹⁴

Makkonen on ainoa, joka antaa tarkat lajimääritykset eebenpuulle; hänen mukaan kyseessä on joko ceylonin- tai koromandelineebenpuu.¹⁵ Useimmat eebenpuulajit sopivat Theofrastoksen kuvaukseen, ne kasvavat varsin kaukana Kreikasta, eebenpuuta ei ole ilmeisesti

¹² KT 5.3.7 & 5.4.2. Bärner 1942a, 108.

¹³ KT 4.2.5. Bärner 1943, 505.

¹⁴ KT 1.5.4, 1.5.5, 1.6.1, 1.6.2, 4.4.6, 5.3.1, 5.3.3 & 5.4.2. Bärner 1943, 529–30.

¹⁵ Makkonen 1968, 58.

juurikaan käytetty ja Theofrastoksella on vain yksi eebenpuulaji käsittelyssä, joten tässä kohden en näe tarkemmalle lajimääritykselle tarvetta.

Jalavat

Vuorijalava (πτελέα) on Theofrastoksen mukaan suuri, korkea ja kookas, sen puuaines on keltaista, vahvaa, hyväsyistä, lujaa ja lahoamatonta ollessa ilman kanssa kosketuksissa sekä läpeensä sydänpuun kaltaista. Jalavaa on kaksi eri lajiketta, joista toinen kasvaa tasangolla ja toinen vuoristossa; ensin mainittu on puskaisempi ja jälkimmäinen elinvoimaisempi. Talonrakennuksessa sitä on käytetty kalliisiin oviin ja saranoihin, koska se ei väännä; laivanrakennuksessa 'taivutetuissa osissa', kölisuojissa ja ranapalkeissa¹⁶; muita nimettyjä käyttötarkoituksia ovat nuijat, käsiporat, frettihäkit ja vaununrakennus. Bärnerin mukaan se on hyvin karkea- ja pitkäsyistä, varsin kovaa ja vahvaa, raskasta, hyvin vaikeasti halkaistavaa, joustavaa ja hyvin säilyvää, minkä lisäksi se kasvaa varsin isoksi: n. 30-metriseksi ja metrin paksuiseksi.¹⁷

Jalava on varsin monipuolinen rakennusmateriaali ja sitä on hyvinkin voitu hyödyntää yleisesti talonrakennuksessa ottaen huomioon sen hyvät ominaisuudet ja moninaiset käyttötarkoitukset, vaikka Theofrastos ei nimeä muita tarkoituksia kuin ovet ja saranat. Toisaalta hän viittaa nimenomaan kalliisiin oviin, joten puutavaran hinta on voinut olla korkea.

Kanukat, kuusamat

Punamarjakanukka (κράνεια) on Theofrastoksen mukaan kiinteää ja tiheydeltään ja vahvuudeltaan sarven kaltaista, sydänpuu on keskimääräistä kovempaa ja tiiviimpää. Puu on korkeimmillaan 12 kyynärän (5,4 m) pituinen, mutta oksattoman rungon osuus ei ole suuri. Bärnerin mukaan se on kuutisen metriä korkea pensasmainen puu, jonka rungon läpimitta on noin 15 senttiä ja jonka puuaines on poikkeuksellisen kovaa, vahvaa, hyvin lujaa ja tasalaatuista ja kiinteää, vaikeasti halkaistavaa ja hyvin kiillottuvaa. Kanukka osoittaa potentiaalia sekä ominaisuuksiltaan että rungon pituudelta, vaikka suurin osa puusta voikin olla oksaista ja sen raskaus vähentää sen käyttökelpoisuutta etenkin kattopuissa.¹⁸

¹⁶ Laivan keulan laidoista ulos työntyvät puupalkit, jotka kannattelevat ankkureita.

¹⁷ KT 3.3.1, 3.14.1, 5.3.5, 5.4.3, 5.6.4, 5.7.3, 5.7.6 & 5.7.8. Bärner 1942a, 333–4.

¹⁸ KT 1.6.1, 1.8.2, 3.12.1–2 & 5.6.4. Bärner 1943, 438–9.

Kastanjat

Jalokastanja (καρύα ἢ εὐβοϊκὴ) on Theofrastoksen mukaan suuri puu ja luonnostaan lahoamatonta, myös kasteltuna. Sitä on käytetty kattopuissa sekä taivasalla olevissa ja maahan upotettavissa rakennelmissa. Sillä on lisäksi hyvin hyödyllinen ominaisuus: siitä lähtee ääni, kun se on halkeamaisillaan; näin kävi kerran Antandroksen kylpylässä ja kaikki sisällä olijat ehtivät poistua ennen katon hajoamista. Bärnerin mukaan se on varsin hieno- ja pitkäsyistä, keskivahvaa, varsin helposti halkeavaa, vähän taipuisaa, joustavaa, varsin kovaa ja säilyvää eikä kovin raskasta. Se kasvaa jopa 25-metriseksi ja läpimitaltaan se voi olla yli metrinen, joten kokonsa ja ominaisuuksiensa puolesta se on todellakin soveltunut hyvin kattorakenteisiin. Se on soveltunut myös puuhiileksi, mutta siihen on todennäköisesti käytetty talonrakennukseen sopimatonta tai ylijäämäpuuta, jotta mainio rakennusmateriaali ei menisi hukkaan.¹⁹

Katajat ja setrit

Kataja/turkinkataja/libanoninsetri (κέδρος) on Theofrastoksen mukaan korkea ja paksu puu, jonka puuainne on oksaista, ei-lihaisaa ja luonnostaan lahoamatonta. Sitä on käytetty talon- ja laivanrakennuksessa sekä pienissä veistoksissa.²⁰

Bärnerin mukaan kataja on varsin hienosyistä, pehmeää, varsin kevyttä, keskivahvaa, vaikeasti halkaistavaa, taipuisaa, hieman joustavaa, varsin kiinteää, vakaata ja hyvin säilyvää. Se on siis varsin mainio talonrakennusmateriaali ja se on ollut eittämättä mieluisa rakennusmateriaali, jonka vakaus, keveys ja vahvuus ovat mahdollistaneet sen monipuolisen käytön talonrakennuksessa. Lisäksi se on hyvin säilyvää, joten siitä tehtyjä osia ei ole tarvinnut uusia usein. Se kasvaa 15-metriseksi ja 60 cm paksuksi, joten siitä on myös saatu riittävän isoa puutavaraa.²¹

Bärnerin mukaan turkinkataja on 15–20 metriä korkea puu. Se on ollut varsin kelvollinen talonrakennusmateriaali, vaikka sen ominaisuuksista ei saada kovin tarkkaa kuvaa.²²

Bärnerin mukaan libanoninsetri on kevyttä, pehmeää, keskikovaa ja tiheäsyistä, minkä lisäksi se kasvaa yli 25-metriseksi, jopa 40-metriseksi. Sen ominaisuudet ovat lupaavat ja se on epäilemättä soveltunut hyvin kattopuihin.²³

Todennäköisimmin κέδρος on yhdistelmä näitä kaikkia lajeja, koska niiden välillä ei ole merkittäviä eroja ja siten Theofrastoksen ei ole ollut mahdollista erotella niitä. Kataja on näistä

¹⁹ KT 5.4.2, 5.4.4, 5.6.1 & 5.7.7. Bärner 1942a, 256–7.

²⁰ KT 1.5.3, 3.12.3, 4.5.5, 5.3.7, 5.4.2, 5.7.1 & 5.7.4.

²¹ Bärner 1942a, 119–20.

²² Bärner 1942a, 120–1.

²³ Bärner 1942a, 39–40.

ulkoasultaan poikkeavin, koska sen pensasmainen lehvästö ulottuu lähes juurelle asti. Turkinkatajalla ja libanoninsetrillä on selkeästi erottuva paljas runko ja latvusto; erona on libanoninsetrin selkeästi pidempi runko.

Okakataja (κεδρίς) on Theofrastoksen mukaan katajan pensasmainen kääpiölajike. Bärnerin mukaan se on pensas tai pieni puu. Pienestä ja pensasmaisesta puusta on tuskin saatu käyttökelpoista rakennusmateriaalia, vaikka sen ominaisuudet ovat todennäköisesti samaa luokkaa kuin katajalla.²⁴

Foinikiankataja (ἄρκευθος) on Theofrastoksen mukaan lahoamatonta ja sitä on käytetty talonrakennuksessa, puusepäntöissä sekä taivasalla olevissa ja maahan upotettavissa rakennelmissa. Bärnerin mukaan se on pensas tai pieni puu, jonka korkeus on 2–6 metriä. Foinikiankatajan ominaisuudet ja käyttötarkoitukset viittaavat sen olevan mainiota rakennusmateriaalia, jonka käyttömahdollisuuksiin on paljolti vaikuttanut saatavilla olevien yksilöiden koko.²⁵

Kirsikat, luumut, tuomet

Imeläkirsikka (κέρασος) on Theofrastoksen mukaan hyvin suorakasvuinen ja kasvaa suureksi, jopa 24 kyynärän (10,8 m) pituiseksi ja ympärysmitaltaan kahden kyynärän (0,9 m) paksuiseksi (halkaisija 30 cm). Bärnerin mukaan se on 16–20 metriä korkea puu, jonka läpimitta on yli 50 senttiä ja jonka puuaines on karkeakuituista, hyvin kovaa, keskivahvaa, varsin taipuisaa, joustavaa, kiinteää ja vaikeasti halkaistavaa. Imeläkirsikka vaikuttaa varsin hyvältä rakennusmateriaalilta, mutta taipuisuus ja työstettävyys ovat voineet rajoittaa sen käyttöä.²⁶

Kultasateet

Etelänkultasade (κτύσιος) on Theofrastoksen mukaan hyvin tiivistä ja raskasta, se on pensasmainen ja sen sydänpuu on keskimääräistä kovempaa ja tiiviimpää. Bärnerin mukaan se on jopa seitsemän metriä korkea pensasmainen puu, jonka puuaines on hienorakenteista, kovaa, vahvaa, vaikeasti halkaistavaa eikä erityisen kestävä. Ominaisuudet ovat lupaavat, mutta pensasmaisesta ja suhteellisen pienestä puusta on tuskin saatu riittävän kookasta rakennusmateriaalia. Tämän lisäksi kultasade on kukkiessaan runsas ja kukat kirkkaan keltaiset, joten se on todennäköisemmin toiminut koriste- kuin hyötykasvina.²⁷

²⁴ KT 1.9.4 & 3.13.7. Bärner 1942a, 124–5.

²⁵ KT 5.7.4 & 5.7.6. Bärner 1942a, 125.

²⁶ KT 3.13.1. Bärner 1942a, 650–1.

²⁷ KT 1.6.1, 4.4.6 & 5.3.1. Bärner 1942b, 263.

Laakerit

Välimerenlaakeri (δάφνη) on Theofrastoksen mukaan vähäoksaista, huokoista ja kovaa. Sitä on käytetty kattopuissa sekä sauvoissa ja tuliporissa. Bärnerin mukaan se on varsin kovaa ja vahvaa, lujaa ja vaikeasti halkaistavaa; lisäksi se kasvaa 5–18-metriseksi. Välimerenlaakeri soveltuu rakentamiseen varsin hyvin ja Theofrastos toteaaakin sitä käytetyn kattopuissa, jotka vaativat kevyttä ja lujaa puutavaraa.²⁸

Lehmukset

Isolehtilehmus (φιλόρα) on Theofrastoksen mukaan lihaisaa ja yksi pehmeimmistä ja helpoimmin työstettävistä puulajeista. Sitä on käytetty pitkien laivojen kansilankkuihin, laatikkoihin ja mittoihin. Bärnerin mukaan se on kevyttä, tiheäsyistä, tasalaatuista, hyvin pehmeää, helposti halkaistavaa, vähän taipuvaa ja huonosti säilyvää. Isolehtilehmus on helposti työstettävää ja kevyttä, joten se on ollut vaatimattomammalle rakentajalle mieluisa materiaali. Tämän lisäksi Theofrastoksella on siitä useita mainintoja, joten se on ollut varsin tunnettu puulaji.²⁹

Lepät

Tervaleppä (κλήθρα) on Theofrastoksen mukaan suorakasvuista ja pehmeää. Bärnerin mukaan se on usein yli 20 metriä korkea ja läpimitaltaan harvoin yli 50 cm; sen puuaines on varsin karkeakuituista, kevyttä, pehmeää, helposti halkaistavaa, varsin taipuisaa ja joustavaa sekä kiinteää. Tervaleppä ei vaikuta erityisen hyvältä talonrakennusmateriaalilta; kattopuissa sitä tuskin on käytetty, mutta helppo työstettävyys ja suuri koko ovat tehneet siitä isolehtilehmuksen tapaan varteenotettavan vaihtoehdon.³⁰

Lotospuu (λωτός)

Lotospuulle tarjotaan kahta eri tunnistusta: ensimmäinen on euroopankeltis ja toinen on tunisianjuba. Makkonen, Amigues ja LSJ jakavat lotospuun näiksi kahdeksi lajiksi. Ominaisuudet on jaoteltu Amigues'n mukaan, koska hän on näistä kolmesta ainoa, joka erottelee esiintymät kohta

²⁸ KT 1.8.1, 5.3.3–4, 5.7.7 & 5.9.7. Bärner 1942a, 543–4.

²⁹ KT 1.5.5, 3.10.4–5, 5.3.3, 5.5.1, 5.6.2, 5.7.5 & 5.9.7. Bärner 1943, 22–3.

³⁰ KT 3.14.3. Bärner 1942a, 232–3.

kohdalta. Lotospuun jaottelu kahdeksi eri lajiksi ei välttämättä ole aiheellinen, koska ominaisuudet eivät ole ristiriidassa.

Euroopankeltis on Theofrastoksen mukaan ei-lihaisaa, tiivistä ja sitä on käytetty saranoissa. Bärnerin mukaan se on yleensä 8–10 metriä korkea puu, jonka puuaines on vahvaa, varsin kovaa, erittäin lujaa, taipuisaa ja kestävä. Euroopankeltis on soveltunut rakennusmateriaaliksi hyvin, mutta sen taipuisuus herättää epäilyksiä soveltuvuudesta kantaviin rakenteisiin.³¹

Tunisianjuba on Theofrastoksen mukaan pensasmainen, vankkarunkoinen ja hyväkokoinen puu, jonka puuaines on mustaa, hyvin tiivistä, raskasta ja luonnostaan lahoamatonta ja sen sydänpuu on keskimääräistä kovempaa ja tiiviimpää. Sitä on käytetty pieniin veistoksiin, kädensijoihin, mosaiikkeihin, huiluihin ja 'moneen muuhun tarkoitukseen'. Bärnerin mukaan se on puu, tarkempia tietoja hän ei mainitse; muut jujubat näyttäisivät olevan 5–15 metriä korkeita puita tai pensasmaisia puita, joiden puuaines on varsin kovaa ja tiivistä. Tunisianjuba on soveltunut rakennusmateriaaliksi mainiosti, mutta sen koko ei välttämättä ole riittänyt suurempiin osiin.³²

Marjakuuset

Euroopanmarjakuusi (μῖλος) on Theofrastoksen mukaan suorakasvuinen, hyväkasvuinen ja kreikanpihdan kaltainen, tosin ei yhtä korkea ja tuuheampi; puuaines muistuttaa katajaa (kedros), joka on ”oksaista, ei-lihaisaa ja luonnostaan lahoamatonta”. Sitä on käytetty koriste-elementeissä, jakkaroissa ja 'vastaavissa käyttötarkoituksissa'. Bärnerin mukaan se on 12–20 metriä korkea ja metrin paksuinen puu, jonka puuaines on erittäin tiheää ja vahvaa, hyvin joustavaa, vaikeasti halkaistavaa, lujaa, taipuisaa ja kestävä. Marjakuusi soveltuu rakennusmateriaaliksi, vaikka sitä on ensisijaisesti käytetty huonekaluihin.³³

Theofrastos mainitsee marjakuusen hedelmien olevan makeita ja syömäkelpoisia, mikä tekee tunnistuksesta jossain määrin epäluotettavan, koska marjakuusi on tappavan myrkyllinen. Hän mainitsee vain sen lehtien olevan kantojuhdille myrkyllisiä. Kuitenkin sekä Makkonen, Amigues että LSJ antavat ainoaksi mahdolliseksi lajiksi juuri marjakuusen, jonka ominaisuudet sopivat tähän muilta osin.³⁴ On myös hyvin mahdollista, että Theofrastos on erehtynyt tässä kohtaa, sillä sen myrkyllisyys oli jo tuolloin hyvin tunnettu. Marjakuusi yhdistettiin Erinyksiin, jotka kostivat

³¹ KT 1.5.3, 1.8.2, 5.5.4 & 5.5.6. Bärner 1942a, 319–20.

³² KT 1.6.1, 4.3.1, 4.3.4, 5.3.1, 5.3.7 & 5.4.2. Bärner 1942b, 763–8.

³³ KT 3.10.2 & 5.7.6. Bärner 1942a, 3–4.

³⁴ Makkonen 1968, 61. Amigues 2006, 314. LSJ s.v. ”μῖλος”.

väärintekijöille mm. käyttämällä sen myrkkyä. Myös Artemiksen sanottiin käyttäneen sen myrkkyä nuolissaan, kun hän surmasi Nioben tyttäret tämän kehuskeltua olevansa Letoa parempi äiti.³⁵

Mispelit

Mispeli (μεισίλη) on Theofrastoksen mukaan suurikokoinen puu, jonka puuaines on tiivistä, lujaa ja lahoamatonta. Lajikkeita hän luettelee kolme: ἀνθηδών, σατάνειος ja ἀνθηδονοειδής. Bärnerin mukaan se on 3–6 metriä korkea pensas, jonka puuaines on hyvin tiheää ja lujaa. Mispeli vaikuttaa varsin hyvältä rakennusmateriaalilta, vaikka sen koko herättää epäilyksiä. Theofrastoksen mukaan kyseessä on kuitenkin suurikokoinen puu, joten siitä on voitu saada isompaakin puutavaraa ja joka tapauksessa sen ominaisuudet ovat hyvät.³⁶

Mulperit

Mustamulperi (σुकάμινος) on Theofrastoksen mukaan tiivistä, lujaa, vahvaa, kuumaa, helposti työstettävää ja taivutettavaa sekä hyvin lahoamatonta; sen sydänpuu on keskimääräistä kovempaa ja tiiviimpää. Siitä on tehty erilaisia koriste-esineitä ja kaarevia osia sekä kölisuojia ja ranapalkkeja. Bärnerin mukaan se on vakaata, kevyttä, säilyvää ja varsin kovaa; se myös kasvaa pitkäksi. Mustamulperi vaikuttaisi varsin käyttökelpoiselta talonrakennusmateriaalilta, koska se on hyvin säilyvää, lujaa, vahvaa, kovaa ja kevyttä. Se lienee kuitenkin liian taipuisaa soveltuakseen vaativiin tukirakenteisiin.³⁷

Myrtit

Välimerenmyrtti (μυρρίνη, μύρρινος) voi Theofrastoksen mukaan sopivissa olosuhteissa kasvaa suureksi ja sen puuaines voi olla vahvaa. Sitä on käytetty köynnössepeleissä. Bärnerin mukaan se on pensasmainen puu tai puu, jonka puuaines on vahvaa, kovaa, hyvin hienosyistä ja tasalaatuista ja raskasta. Välimerenmyrtti vaikuttaa lupaavalta, mutta sen ominaisuuksia koskevien mainintojen vähyyden perusteella sen puuta ei ole käytetty suurissa määrin. Toisaalta mainintoja on yhteensä (23) kohtalainen määrä, joten puolaji on ollut varsin hyvin tunnettu.³⁸

³⁵ Baumann 1982, 51.

³⁶ KT 3.12.5. Bärner 1942a, 634.

³⁷ KT 1.6.1, 5.3.4, 5.4.2, 5.6.2 & 5.7.3. Bärner 1942a, 396–7.

³⁸ KT 1.3.3, 2.7.2–3 & 5.8.3. Bärner 1943, 397–8.

Männyt

Alepponmänty (πίτυς) on Theofrastoksen mukaan suhteellisen pienikokoinen, hyvin vähäpihkaista ja nopeasti lahoavaa eikä kovin suorakasvuinen. Sitä on käytetty talon- ja laivanrakennuksessa, etenkin jälkimmäisessä, ja siitä on tehty suuria nuijia. Bärnerin mukaan se on hyvin pihkaista, kovaa, vahvaa eikä raskasta. Yleensä se kasvaa 10–16-metriseksi ja lähes metrin paksuiseksi. Theofrastos mainitsee nopean lahoamisen laivanrakennuksen yhteydessä, joten alepponmänty lienee ollut kuivalla maalla kohtuullisen hyvin säilyvää. Alepponmänty on soveltunut hyvin rakennusmateriaaliksi.³⁹

Mänty (πέυκη) on Theofrastoksen mukaan komea, suorakasvuinen ja suurirunkoinen; sen puuaines on oksaista, raskasta, lihaisaa, luonnostaan lahoamatonta, pihkaista, vahvasyistä, huokoista ja suorahuokoista. Ida-vuorella kasvava lajike on suurempi, suurempi, paksumpi ja pihkaisempi; rannikolla kasvavan puuaines on vahvempaa. Urospuu on lyhempi ja puuaines kovaa; naaraspuu on pidempi, pehmeämpää ja helpommin työstettävää eikä se väänny työstettäessä. Sitä on käytetty talon- ja laivanrakennuksessa ja se on kreikanpihdan ohella monikäyttöisin puulaji. Se kannattelee painoa hyvin poikittain asetettuna, taipuen enemmän ylös- kuin alaspäin. Sen oksaiset osat ovat mitä vaikeimmin työstettäviä, mutta se soveltuu liimaukseen parhaiten. Mänty on kreikanpihdan ohella selkein valinta rakennusmateriaaliksi aina, kun sitä on saatavilla. Ainoastaan männyn paino on rajoittanut sen käyttöä.⁴⁰

Mänty on yhdistelmä eri mäntylajeja eikä sen tunnistaminen yhdeksi mäntylajiksi ole mahdollista, mikä ei ole tarpeellistakaan lukuisten mainintojen (70) ja Theofrastoksen laajan kuvauksen ansiosta.

Oliivit

Oliivi (ἐλαία) on Theofrastoksen mukaan helposti halkeavaa, oksaista, kieroaa, kovaa, tiivistä, haurasta, luonnostaan lahoamatonta ja kosteaa. Siitä on tehty pieniä veistoksia ja se sopii hyvin sytykkeeksi, muttei tulentekovälineisiin.⁴¹

Oraoliivi (κότινος) on oliivin villi alalajike ja Theofrastoksen mukaan oksaista, tiivistä, haurasta, luonnostaan lahoamatonta ja oksaisempaa, vahvempaa ja tiiviimpää kuin viljelty oliivi. Siitä on tehty nuijia ja käsiporia. Oliivin elinvoimaisuudesta todisti Megaran agoralla kasvanut puu: Oraakkelin

³⁹ KT 3.9.4–5, 5.7.1, 5.7.3, 5.7.5 & 5.7.8. Bärner 1942a, 69.

⁴⁰ KT 1.5.1, 1.5.4, 1.8.1, 1.12.2, 3.9.1–2, 3.9.6, 5.1.5–6, 5.4.2, 5.4.4, 5.5.1, 5.6.1–2, 5.7.1–2 & 5.7.4–5.

⁴¹ KT 1.5.4–5, 1.8.1, 1.14.4, 5.3.3, 5.3.7, 5.4.2, 5.4.4, 5.5.2, 5.6.1 & 5.9.6–7.

mukaan kaupunki vallattaisiin ja ryöstettäisiin, jos kyseinen puu joskus leikattaisiin auki. Näin kävi vuonna 307 eaa., kun puu leikattiin auki ja sen sisältä löydettiin puun sisällensä kasvattamat säärisuojat ja muita esineitä, minkä jälkeen Demetrios Poliorketes valtasi kaupungin.⁴²

Bärnerin mukaan oliivipuun on 11–16 metriä korkea puu, jonka puuaines on hyvin kovaa, vahvaa, hyvin tiheää ja tasalaatuista ja vaikeasti työstettävää. Se on soveltunut kohtuullisen hyvin rakennusmateriaaliksi, mutta on hyvä muistaa sen uskonnollinen merkitys kreikkalaisille. Sitä on tuskin käytetty talonrakennuksessa laajemmin sen haurauden takia ja uskonnollisista syistä. Etenkin ateenalaisille oliivipuulla oli suuri merkitys, sillä mytologian mukaan se oli Athenen lahja kaupungille.⁴³

Omenapuut

Tarhaomenapuu (μηλέα) on Theofrastoksen mukaan haarautuva ja monirunkoinen puu, jonka puuaines on huokoista ja jota on käytetty kattopuissa. Bärnerin mukaan se on keskikokoinen puu, jonka puuaines on pehmeää. Theofrastos ei kerro paljoa omenapuun ominaisuuksista, vaikka mainintoja on runsaasti (42). Ratkaisevaa on kuitenkin maininta sen käyttämisestä kattopuissa, koska sen ominaisuudet eivät ole erityisen vakuuttavat. Tämä toisaalta kertoo siitä, että kattopuihin kelvataksaan puun ei tarvitse olla poikkeuksellisen laadukasta ja keveys on niissä ehdottoman tärkeää.⁴⁴

Pajut

Paju (ἰτέα) on Theofrastoksen mukaan kiero ja lyhytrunkoinen, sen puuaines on kevyttä ja lujaa. Siitä on tehty kilpiä, koska sen puu sulkeutuu uudelleen saatuaan iskun; siitä tehdään myös koreja ja muuta vastaavaa.⁴⁵ Bärnerin mukaan pajut ovat keskikokoisia tai suuria puita, joiden puuaines on yleensä pehmeää. Paju sopii hyvin esineisiin, joilta edellytetään lujuutta ja kevyttä. Talonrakennuksessa sitä on voitu käyttää, mutta ei välttämättä kattorakenteissa jäykkyyden puuttuessa.⁴⁶

Tuhkapaju (κολοιτέα) on Theofrastoksen mukaan kovaa ja tiivistä, mutta pensasmainen, runsasoksaainen ja harvinainen. Bärnerin mukaan se on 2–6 metriä korkea, runsas pensas, jonka

⁴² KT 1.8.1–3, 1.14.4, 4.13.1, 5.2.4, 5.3.3, 5.4.2, 5.4.4 & 5.7.8.

⁴³ Bärner 1943, 578–9. Baumann 1982, 58.

⁴⁴ KT 1.3.3 & 5.3.3. Bärner 1942a, 632.

⁴⁵ Pajun käyttö kilvissä oli niin laajaa, että ἰτέα tarkoittaa myös kilpeä. LSJ, s.v. ἰτέα.

⁴⁶ KT 1.5.1, 1.5.4, 5.3.4 & 5.7.7. Bärner 1942a, 203–14.

puuaines on hyvin karkeasyistä, kevyttä, pehmeää, helposti työstettävää, taipuisaa, joustavaa, ei-kiinteää ja kestävä. Kuvaukset menevät ristiin, joten kyseessä ei välttämättä ole tuhkapaju; ylipäänsä kyseessä ei välttämättä ole paju, jotka ovat pehmeitä. Joka tapauksessa kyseessä on pensasmainen ja harvinainen puu, joten sen saatavuus on ollut heikkoa ja siten sitä ei ole juurikaan käytetty.⁴⁷

Pihdat

Kreikanpihta (ἐλάτη) on Theofrastoksen mukaan suorakasvuinen, pitkärunkoinen, komea ja suuri puu, jonka puuaines on runsaskuituista, suorahuokoista, oksaista, erittäin vahvaa, pehmeää, kevyttä, ei-lihaisaa, pihkatonta ja hyvin huokoista eikä se lahoa vedessä oikein käsiteltynä. Oksaiset osat ovat mitä vaikeimmin työstettäviä. Sitä on käytetty talon- ja laivanrakennuksessa ja oikeastaan missä tahansa ja se on yksi käyttökelpoisimmista puulajeista. Sen naaraspuu on pehmeämpää, helpommin työstettävää ja pidempirunkoinen, kun urospuu on paksumpi ja kovempaa. Bärnerin mukaan se on kovaa, kestävä, säilyvää, pehmeää, kevyttä ja se omaa hyvän työstettävyyden.⁴⁸

Työstettävyydestä he ovat eri mieltä, mutta kyseessä on varsin subjektiivinen ominaisuus, joka on riippuvainen välineistä. Kyseessä on siis varsin pieni ristiriita, kun muut ominaisuudet osuvat yksiin. Erinomaisten ominaisuuksien lisäksi kreikanpihta kasvaa 15–25-metriseksi ja metrin paksuiseksi, joten siitä on saatu riittävän pitkää puutavaraa suurempiinkin taloihin. Se on todellakin paras talonrakennusmateriaali, minkä lisäksi siitä on Theofrastoksella eniten mainintoja (79), joten se on ilmeisesti ollut hyvin tunnettu ja helposti saatavilla ollut puulaji.

Pihlajat

Kreikanorapihlaja (κράταιγος/γών) on Theofrastoksen mukaan hyvin yleinen puu, joka ei ole erityisen suuri tai paksu, mutta sen puuaines on vahvaa.⁴⁹

Välimerenpihlaja (ὄα/ὄη/οἴη/οὔα) on Theofrastoksen mukaan hyvänkokoinen ja suorakasvuinen puu, jonka puuaines on lujaa, tiivistä ja vahvaa. Bärnerin mukaan se on jopa 20 metriä korkea puu, jonka puuaines on kovaa, hienosyistä, hyvin vaikeasti halkaistavaa, varsin kiinteää, taipuisaa, joustavaa ja kestävä. Välimerenpihlaja voisi soveltua talonrakennukseen, mutta taipuisuus lienee rajoittanut sen käyttöä kattorakenteissa.⁵⁰

⁴⁷ KT 3.17.3. Bärner 1942a, 206–7.

⁴⁸ KT 1.5.1, 1.5.3–4, 1.8.3, 3.7.1, 3.9.6–7, 4.1.2, 5.1.5–8, 5.3.3, 5.3.5, 5.4.4, 5.4.6, 5.5.1, 5.6.1–2, 5.7.1 & 5.7.4–5. Bärner 1942a, 26–7.

⁴⁹ KT 3.15.6. Bärner ei kuvaile puun ominaisuuksia lainkaan.

⁵⁰ KT 3.12.9. Bärner 1942a, 640–1.

Pistaasit

Tärpättipistaasi (τέρμινθος/τερέβινθος) on Theofrastoksen mukaan lujaa, tiivistä ja sen juuret ovat kovat. Makedoniassa se on lyhyt, pensasmainen ja kiero, mutta Syyriassa se on suuri ja komea puu. Syyrialaiset tekevät siitä kädensijoja ja juomamaljoja, jotka ovat öljyntyinä yhtä mustia kuin keraamiset vastineensa. Bärnerin mukaan se on 6–12 metriä korkea puu, jonka puuainees on kovaa, varsin vahvaa ja keskiraskasta. Pistaasi on voinut hyvinkin soveltua talojen kattopuihin, mitä on kuitenkin rajoittanut sen ominaispaino.⁵¹

Plataanit

Idänplataani (πλάτανος) on Theofrastoksen mukaan mitä lujinta, kosteaa ja suhteellisen nopeasti lahoavaa. Se voi kasvaa hyvin paksuksi, mistä kertoo Antandroksessa kasvanut plataani, joka oli kooltaan yli 10 kyynärää (4,5 m) ja sen ympäri eivät yltäneet edes neljä miestä. Elinvoimaisuudesta kertovat tarinat Delfoissa ja Arkadian Kafyaissa olleista plataaneista, jotka tarinan mukaan jo Agamemnon istutti, sekä Kreetan Gortynassa kasvanut yksilö, jonka juurella Zeus olisi sekaantunut Europeen ja josta sen jälkeen tuli ikivihreä. Bärnerin mukaan se on jopa 50 metriä korkea ja kolme metriä paksu puu, jonka puuainees on varsin kovaa ja kevyttä, keskivahvaa, erittäin vaikeasti halkaistavaa ja hyvin lujaa, mutta suhteellisen huonosti säilyvää.⁵²

Siitä on saatu suurempiinkin rakennuksiin sopivia yhtämittäisiä osia, mutta sen heikko säilyvyys on rajoittanut sen käyttöä. Vähemmän vaihtoehtoja omaavalle rakentajalle se on eittämättä ollut mieluinen talonrakennusmateriaali, koska siitä on voinut valmistaa suurempiakin osia. Toisaalta juuri suuret ja vanhat yksilöt ovat olleet arvokkaita varjontuottajia ja menneiden tapahtumien todistajia. Etenkin plataanin ikivihreää lajiketta on kunnioitettu ja ikivihreys on liitetty myyttisiin tapahtumiin.⁵³

Puksipuut

Isopuksipuu (πύξος) on Theofrastoksen mukaan erittäin raskasta ja tiivistä, lujaa, immuuni puumadoille, luonnostaan lahoamatonta ja hyvin vähäoksaista; se ei väänny kuivuessa eikä kasva suureksi. Siitä on tehty pieniä veistoksia, nuijia, käsiporia ja saranoita. Bärnerin mukaan se on erittäin

⁵¹ KT 3.15.3–4 & 5.3.2. Bärner 1942b, 629–30.

⁵² KT 1.9.5, 4.13.2, 4.16.2–3, 5.3.4 & 5.7.3. Bärner 1942a, 622–3.

⁵³ Baumann 1982, 46–8.

kovaa, hyvin vahvasyistä, raskasta ja sopii parhaiten kaikkeen, mutta se kasvaa alle kymmenmetriseksi ja Euroopassa sitä esiintyy lähinnä pensaana. Sen vaatimaton koko, johon molemmat viittaavat, sekä vakaus, tiheys ja raskaus tekevät siitä ihanteellisen materiaalin Theofrastoksen mainitsemiin saranoihin sekä muihin pienosiin. Koon salliessa sitä on voitu hyödyntää myös ovissa ja kattopuissa, esim. suurta lujuutta vaativissa osissa.⁵⁴

Pyökit

Euroopanpyökki (ὄξυα/ὄξύη) on Theofrastoksen mukaan suorakasvuinen, sileä, oksaton, paksu ja korkea kuin kreikanpihta, jota se muutenkin muistuttaa. Puuaines on vahvaa, hyväkuituista, lahoamatonta vedessä ja hyvin kosteaa. Vuoristossa kasvanut on kovaa, sileää ja muutenkin parempaa ja sitä käytetään vaunuissa, sängyissä, tuoleissa, pöydissä ja laivanrakennuksessa; tasangolla se on huonompaa ja näihin tarkoituksiin kelpaamatonta. Parhaimmillaan pyökki kasvaa Latiumissa, missä se kasvaa niin pitkäksi, että siitä saadaan etrurialaisen aluksen pituista puutavaraa. Bärnerin mukaan se on kovaa, kosteana taipuisaa, hyvin helposti työstettävää, varsin vahvaa, helposti halkeavaa ja varsin joustavaa, mutta kuivuessaan se kutistuu ja halkeilee herkästi.⁵⁵

Theofrastoksen kuvaus sopii hyvin euroopanpyökin ominaisuuksiin, jotka sopivat hyvin laivanrakennukseen. Talonrakennukseen se ei sovellu juurikaan, koska se halkeilee kuivuessaan eikä taipuisana puuna kestä räsitystä. Toisaalta sitä on käytetty huonekaluissa, joten mahdollisesti pienemmissä osissa se on ollut käyttökelpoista ja hitaasti kuivattuna halkeilua on voitu mahdollisesti hillitä; kuten euroopankeltis, josta Theofrastos mainitsee halkeilun estämisen lannalla peittämisen avulla.

Päärynät

Tarhapäärynä (ἄπιος) on Theofrastoksen mukaan kuin baulapuu, jota on edellä kuvailtu seuraavasti: ”suuri ja komea puu, jonka puuaines on kovaa, mustaa ja hyvännäköistä ja josta on tehty pieniä veistoksia, sänkyjä, pöytiä ja ’muuta vastaavaa’.” Bärnerin mukaan se kasvaa hyvissä oloissa 16–20 metriä korkeaksi ja halkaisijaltaan 50 senttiä paksuksi puuksi, jonka puuaines on keskivahvaa, hienosyistä, varsin kovaa, vaikeasti halkaistavaa, varsin taipuisaa, hyvin kestäväää ja työstettävää. Tarhapäärynä soveltuu talonrakennukseen, mutta sitä on käytetty ensisijaisesti huonekaluihin.⁵⁶

⁵⁴ KT 1.5.4–5, 1.8.2, 3.15.5, 5.3.1, 5.3.7, 5.4.1–2, 5.4.5, 5.5.2, 5.5.4 & 5.7.7–8. Bärner 1942b, 597–8.

⁵⁵ KT 3.10.1, 3.11.5, 5.4.4, 5.6.4, 5.7.2, 5.7.6 & 5.8.3. Bärner 1942a, 264–6.

⁵⁶ KT 4.2.5. Bärner 1942a, 635–6.

Saarnet

Mannasaarni (μελία) on Theofrastoksen mukaan sileää, kosteaa, kiinteää, lujaa ja vahvaa puuta eikä se ole erityisen pitkä. Siitä on tehty nuijia, käsiporia, sängynrunkoja, taivutettavia laivanosia sekä kölisuojia ja ranapalkkeja. Bärnerin mukaan se on kahdeksan metriä korkea ja 30 senttiä paksu puu, jonka puuaines on vahvaa ja tiheäsyistä. Ominaisuuksiensa puolesta mannaaarni soveltuu myös talonrakennukseen, sillä se on lujaa ja vahvaa.⁵⁷

Lehtosaarni (βουμελία, βουμέλιος) on Theofrastoksen mukaan suurempi, pidempi, huokoisempi, pehmeämpi ja tiiviimpää kuin mannaaarni ja hyväsyistä. Bärnerin mukaan se on suorakasvuinen 25–30 metriä korkea ja 60 senttiä paksu puu, jonka puuaines on varsin hieno- ja pitkäsyistä, varsin kovaa ja joustavaa, vahvaa sekä vaikeasti halkeavaa. Saarni sopii huomattavasti paremmin rakennusmateriaaliksi kuin mannaaarni; ainoastaan sen taipuisuus herättää kysymyksiä sen käyttömahdollisuuksien suhteen. Bärnerin mukaan se saattaa hyvin kuivattuna olla varsin kevyttä, mikä mahdollistaisi sen käytön myös lyhemmissä kattopuissa, joissa taipuisuus ei muodosta suurta ongelmaa.⁵⁸

Seljat

Mustaselja (ἀκτῆ, ἀκτέα, ἀκτέος) on Theofrastoksen mukaan pensasmäinen puu, jonka puuaines on hyvin vähäoksaista, huokoista, kuivattuna kevyttä, vahvaa ja kestäväää jopa märkänä. Sitä on käytetty kattopuissa ja sen oksista on tehty kevyitä sauvoja. Sen marjoista saatu mehu muistuttaa viiniä ja miehet pesivät sillä kätensä ja päänsä mysteerien initiaation yhteydessä. Bärnerin mukaan se on kovaa, lujaa, keskivahvaa ja huonosti säilyvää. Pensasmäisestä puusta ei välttämättä saada kookasta puutavaraa, mutta sitä on voitu käyttää kattorakenteiden lyhemmissä osissa tai vaatimattomissa taloissa koko huonelevyden kattamiseen. Ominaisuuksiensa puolesta mustaselja on joka tapauksessa varteen otettava rakennusmateriaali.⁵⁹

Sypressit

Välimerensypressi (κυπάριττος) on Theofrastoksen mukaan suorakasvuinen ja suurirunkoinen puu, jonka puuaines on ei-lihaisaa, hyvin kiillottuvaa ja luonnostaan lahoamatonta. Se on yksi hitaimmin lahoavista puulajeista ja niin pitkäikäistä, että Efesoksen temppelin ovet säilyivät ehjänä varastossa

⁵⁷ KT 3.11.3, 3.11.5, 5.6.4, 5.7.3 & 5.7.8. Bärner 1943, 567.

⁵⁸ KT 3.11.3 & 3.11.5. Bärner, 1943, 562–3.

⁵⁹ KT 1.5.4, 1.8.1, 3.13.4, 3.13.6 & 5.3.3. Bärner 1943, 788–9.

neljä sukupolvea. Ovien lisäksi sitä on käytetty yleisesti talonrakennuksessa ja siitä on tehty pieniä veistoksia. Bärnerin mukaan se on kiinteää, verrattain kovaa ja tiheää, vahvaa ja säilyvää; lisäksi se kasvaa n. 20–30-metriseksi. Sen ominaisuudet sopivat erittäin hyvin talonrakennukseen ja se on kasvanut varsin pitkäksi, joten siitä on saatu suurempiinkin tiloihin riittävän pitkiä kattopuita.⁶⁰

Taatelit

Välimerentaateli (φοῖνιξ) on Theofrastoksen mukaan vähäoksaista, kuituista, kevyttä, helppoa työstää, pehmeää, lujaa ja vahvaa; se myös taipuu ylöspäin rasitettuna, joten mahdollisesti se kannattelee painoa hyvin. Bärnerin mukaan se on keskikovaa ja hyvin kestävä; se saattaa kasvaa jopa 30 metrin pituiseksi ja on paksuudeltaan alle metrin. Se vaikuttaisi soveltuvan mainiosti talonrakennukseen ja muistuttaa ominaisuuksiltaan hieman kreikanpihtaa. Täysikasvuista yksilöistä on saatu kattopalkkeja, joilla on voitu kattaa jopa isoimmat rakennukset.⁶¹

Tammet

Aigeiantammi (φιγγός) on Theofrastoksen mukaan paksurunkoinen, ei-suorakasvuinen puu, jonka puuainne on karkeaa, vahvaa ja lahoamatonta; se on tammista vahvin ja hitaimmin lahoava. Bärnerin mukaan se on 15–20 metriä korkea ja 1–2 metriä paksu puu. Aigeiantammi vaikuttaisi soveltuvan mainiosti talonrakennukseen, vaikkakin sen karkeus ja ei-suorakasvuisuus antavat viitteitä vaikeasti työstettävästä puutavarasta.⁶²

Kermestammi (πρῖνος) on Theofrastoksen mukaan suuri puu, jonka puuainne on tiivistä ja vahvaa. Siitä on tehty saranoita, kottikärryjen akseleita, lyyriä ja kanteleita sekä tulipuita. Bärnerin mukaan se on hyvin tiheäsyistä ja muistuttaa ominaisuuksiltaan rautatammea, joka on hyvin vahvaa, tiheää, kovaa, kestävä ja kiinteää, raskasta, joustavaa ja vaikeasti työstettävää. Sen ominaisuudet tekevät siitä varsin varteenotettavan rakennusmateriaalin, mutta Theofrastoksen mukaan siitä on valmistettu pieniä esineitä ja Bärnerin mukaan se on joko pensaskasvi tai pienikasvuinen puu, joten siitä on ollut lähes mahdotonta valmistaa talonrakennukseen muuta kuin saranoita.⁶³

Ensimmäinen **korkkitammi** (φελλόδρυς) on Theofrastoksen mukaan pehmeämpää ja huokoisempaa kuin kermestammi, mutta kovempaa ja tiiviimpää kuin metsätammi.⁶⁴ Toinen **korkkitammi** (φελλός)

⁶⁰ KT 1.5.1, 1.5.3, 5.3.7, 5.4.2 & 5.7.4. Bärner 1942a, 115.

⁶¹ KT 1.5.1, 1.5.3, 5.3.6 & 5.6.1. Bärner 1942a, 179–80.

⁶² KT 3.8.2 & 3.8.4. Bärner 1942a, 277.

⁶³ KT 3.16.1, 5.4.8, 5.5.4, 5.7.6 & 5.9.7. Bärner 1942a, 285.

⁶⁴ KT 3.16.3.

on Theofrastoksen mukaan vähäoksainen, varsin pitkä ja hyvin kasvava puu, jonka puuaines on kevyttä, vahvaa ja haurasta.⁶⁵ Bärnerin mukaan se on keskimäärin 10–12 metriä korkea, jopa 30 metrinen, ja ympärysmitaltaan 4–5 metriä (halkaisija 60–80 cm); sen puuaines on kovuudeltaan, tiheydeltään ja vahvuudeltaan rautatammen ja kermestammen kaltaista, lujaa ja vaikeasti työstettävää.⁶⁶ Kyseessä ei välttämättä ole juuri korkkitammi, koska se on Theofrastoksen mukaan kevyttä ja Bärnerin mukaan raskasta. Theofrastoksen kuvailema korkkitammi on soveltunut hyvin talonrakennukseen, mutta haurauden takia sitä ei ole voitu käyttää pitkiin osiin.

Metsätammi (δρῦς, δρῦς ἢ ἡμερος) ei Theofrastoksen mukaan ole suorakasvuinen, sileä eikä pitkä puu; sen puuaines on lihaisaa, raskasta, erittäin kovaa ja tiivistä, vahvaa, hyvin vaikeasti työstettävää ja luonnostaan lahoamatonta eivätkä tuholaismadot iske siihen, jos se kaadetaan oikeaan aikaan; sen sydänpuu on kovaa, tiivistä ja haurasta, joten sitä ei voi taivuttaa. Metsätammea on käytetty talon- ja laivanrakennuksessa sekä maahan upotettavissa rakennelmissa. Sitä on käytetty kattopuissa, mutta se halkeaa rasitettuna, koska se on 'mineraalipitoista'. Bärnerin mukaan se on tiheää, vahvaa, kovaa, hyvin kiinteää ja joustavaa, helposti halkaistavaa ja poikkeuksellisen kestävä. Metsätammi soveltuu mainiosti talonrakennukseen, vaikka se ei kestä rasitusta erityisen hyvin. Se on lähes yhtä monipuolista ja hyödyllistä kuin kreikanpihta ja lukuisten mainintojen (60) perusteella se on ollut hyvin tunnettu puulaji ja helposti saatavilla.⁶⁷

Nukkatammi (δρῦς ἢ πλατύφυλλος) on Theofrastoksen mukaan toiseksi suorakasvuisin tammista ja siitä saadaan pitkää puutavaraa, mutta se on espanjantammen jälkeen huonolaatuisin puu eikä se sovellu polttoaineeksi. Bärnerin mukaan se on usein jopa 20 metriä korkea puu, jonka puuaines on erityisen kovaa, tiheää, kiinteää, raskasta, vahvaa, vaikeasti halkaistavaa ja poikkeuksellisen kestävä. Theofrastoksen maininta huonolaatuisesta puusta viitanee korkeintaan tammista huonolaatuisimpaan, koska nukkatammen ominaisuudet ovat varsin hyvät. Ainoastaan raskaus on rajoittanut sen käyttöä.⁶⁸

Pyreneitttammi (αιγίλωψ) on Theofrastoksen mukaan tammista suorakasvuisin, korkein ja silein. Pitkittäissuunnassa leikattuna sen puu on vahvinta. Bärnerin mukaan se on pienempi kuin rautatammi ja sen puuaines on hyvin karkea- ja pitkäsyistä, kovaa, keskiraskasta, vaikeasti halkaistavaa, varsin taipuisaa, hyvin joustavaa ja kiinteää eikä kovin kestävä. Kuten muutkin tammetyypit, niin tämäkin soveltuu talonrakennukseen.⁶⁹

⁶⁵ KT 1.5.4, 3.17.1 & 5.3.6.

⁶⁶ Bärner 1942a, 313–4.

⁶⁷ KT 1.5.3, 1.5.5, 1.6.1–2, 3.8.4, 4.5.3, 5.1.2, 5.3.1, 5.3.3, 5.4.1–3, 5.5.1, 5.6.1, 5.7.4–5 & 5.9.1. Bärner 1942a, 305–6.

⁶⁸ KT 3.8.5. Bärner 1942a, 309.

⁶⁹ KT 3.8.4. Bärner 1942a, 283.

Rautatammi (ῥαμία) on Theofrastoksen mukaan mitä kovinta, luonnostaan lahoamatonta, vaikeasti työstettävää, tiivistä ja kiinteää puuta, jota on käytetty polttoaineena hiilenä. Bärnerin mukaan se on hyvin vahvaa, tiheää, kovaa, kestävä ja kiinteää, raskasta, joustavaa ja vaikeasti työstettävää. Rautatammi on epäilemättä ollut varsin käyttökelpoista rakennusmateriaalia, joskin työstettävyys ja mahdollisesti raskas puuaines ovat voineet rajoittaa käyttöä.⁷⁰

Tammet ovat suuria ja jykeviä puita, joten on sopivaa, että juuri ne ovat Zeuksen pyhiä puita. Useiden eri tammilajikkeiden tuntemus ja useat eri maininnat kertovat tammien yleisyydestä eikä ole syytä epäillä pyhien lehtojen ulkopuolella kasvaneiden puiden olleen koskemattomia. Tammen lehtien havinaa pidettiin merkinä Zeuksen läsnäolosta eikä ole vaikea kuvitella hauraan tammilankun räjähdysen tuoneen mieleen ukonilman.⁷¹

Vaahterat

Niverävaahtera (ζυγία) on Theofrastoksen mukaan tiheää, tiivistä ja erittäin kovaa; se on niin kovaa, että sitä pitää kastella ennen poraamista. Sitä on käytetty 'kalliissa töissä', sängyissä ja vetojuhtien ikeissä. Bärnerin mukaan se on jopa 20 metriä korkea puu, jonka puuaines on varsin hieno- ja lyhytsyistä, erittäin vahvaa, hyvin kovaa, lujaa, kevyttä, hyvin vaikeasti halkaistavaa, ei kovin taipuisaa, hyvin joustavaa ja kiinteää. Niverävaahtera soveltuu erinomaisesti talonrakennukseen.⁷²

Ranskanvaahtera (σφένδαμνος) on Theofrastoksen mukaan tiivistä ja tiheää, parempisisempää, huokoisempaa eikä niin tiheää kuin niverävaahtera. Urospuu on tiheämpää ja kiero. Bärnerin mukaan se on pensasmäinen, pieni tai keskisuuri puu. Ranskanvaahtera soveltuu kattopuihin niverävaahteraa paremmin, koska se on huokoisempaa ja siten kevyempää.⁷³

Vaahterat olivat Foboksen puita, minkä syynä on saattanut olla niiden pelkoa herättävä punainen väritys syksyllä.⁷⁴ Yksikään talonrakentaja on tuskin ehdon tahdoin halunnut tuoda pelon elementtejä taloonsa, mutta Fobos on tuskin ollut suurimman osan ajasta riittävän suuri pelote verrattuna vaahteran hyviin ominaisuuksiin.

⁷⁰ KT 5.3.3, 5.4.2, 5.5.1 & 5.9.1. Bärner 1942a, 293–4.

⁷¹ Baumann 1982, 48.

⁷² KT 3.11.1–2, 5.3.3 & 5.7.6. Bärner 1942b, 688.

⁷³ KT 3.11.1–2, 5.3.3 & 5.7.6. Bärner 1942b, 694.

⁷⁴ Baumann 1982, 48.

Valkopyökit, humalapyökit

Euroopanhumalapyökki (ὄστρυά/ὄστρυῖς/ὄστρυς) on Theofrastoksen mukaan kovaa ja kasvultaan kuin euroopanpyökki, joka on ”suorakasvuinen, sileä, oksaton, paksu ja korkea kuin kreikanpihta, jota se muutenkin muistuttaa”. Bärnerin mukaan se on harvoin yli 17 metriä korkea puu, jonka puuaines on tiheää, kovaa, vahvaa ja hyvin lujaa. Euroopanhumalapyökki vaikuttaa lupaavalta rakennusmateriaalilta, mutta se voi olla hyvinkin raskasta, joten paljon on riippunut sen kuivattamisesta. Viittaus kreikanpihtaan antaa kuitenkin toiveita kattopuihin kelpaavasta materiaalista.⁷⁵

Viikunat

Aitoviikuna (σικῆ) on Theofrastoksen mukaan kiero ja lyhytrunkoinen puu, jonka puuaines on hyvin vähäoksaista, lihaisaa, hyvin huokoista, lujaa, vahvaa ja lahoamatonta. Sitä on käytetty kattopuissa ja se on vahvaa muuten paitsi suoraan asetettuna.⁷⁶ **Villi aitoviikuna** (ἐρινεός) on oksaisempaa, tiiviimpää ja helposti taivutettavaa, joten siitä on tehty erilaisia koriste- ja taivutettavia esineitä. Bärnerin mukaan aitoviikuna on kevyttä, huokoista ja hyvin joustavaa sekä kasvaa yleensä korkeintaan kuusimetriseksi ja on läpimitaltaan 40–50 cm. Aitoviikuna on soveltunut hyvin talonrakennukseen, koska se on kevyttä ja lujaa.⁷⁷

Sykomoriviikuna (σικάμινος ἢ αἰγυπτία) on Theofrastoksen mukaan erittäin pihkaista, huokoista ja kevyttä puuta, joka hyvin käyttökelpoista. Bärnerin mukaan se on 12–15 metriä korkea ja jopa metrin paksu puu, jonka puuaines on hyvin kovaa, tiheää, kiinteää ja kestävä. Sykomoriviikuna vaikuttaa hyvin käyttökelpoiselta puulta kattopuihin, mutta Theofrastoksen mukaan se on egyptiläinen puulaji, joten sitä ei ole välttämättä ollut paljoa saatavilla.⁷⁸

⁷⁵ KT 3.10.3. Bärner 1942a, 254.

⁷⁶ KT 1.3.1, 1.5.1, 1.5.3, 1.7.2, 1.8.1–2, 3.17.5, 4.16.1, 5.3.3 & 5.9.6.

⁷⁷ KT 1.8.2 & 5.6.2. Bärner 1942a, 367–8.

⁷⁸ KT 4.2.1–2. Bärner 1942a, 388.

3.2. Puulajien työstettävyydestä

Theofrastos antaa yleiset suuntaviivat puutavaran työstettävyydelle: pehmeät lajit ovat helposti työstettäviä, kun taas kovat, oksaiset, tiheät ja kierot puut ovat vaikeasti työstettäviä. Pehmeä puu on aina parempaa kuin kova, koska pehmeä on lihaisampaa. Toisaalta huonot rautatyökalut purevat paremmin kovaan puuhun, koska pehmeä puu tylsyttää ja kova puu teroittaa niitä. Hän toteaa myös, että vanhaa puuta on helpompi työstää.⁷⁹

Edellä mainittujen ominaisuudet muodostavat hyvien ja huonojen ominaisuuksien joukot: pehmeät ja lihaiset puut ovat helpommin työstettäviä ja kovat, oksaiset, tiheät ja kierot puut ovat vaikeammin työstettäviä. Puulajien työstettävyyttä voidaan tarkastella antamalla Theofrastoksen maininnoille numeerisia arvoja asteikolla 0–5, jossa esim. 5 on erittäin oksainen ja 0 ei lainkaan oksainen; 3 merkitsee laadullisesti määrittelemätöntä mainintaa, esim. oksainen. Työstettävyyttä heikentävät ominaisuudet ovat saaneet negatiiviset arvot. Työstettävyyteen vaikuttavia ominaisuuksia Theofrastos antaa 33 puulle, joista isolehtilehmus nousee selkeästi helpoimmin työstettäväksi; vaikeimmin työstettävimpiä ovat oliivi, niverävaahtera ja tuhkapaju (Taulukko 1).

Isolehtilehmuksen kohdalla Theofrastos mainitseekin sen olevan yksi helpoimmin työstettävistä puista. Mustamulperi on hänen mukaan helposti työstettävää, mutta sen ominaisuudet eivät sovi kumpaankaan luokkaan. Kreikanpihdan ja männyn oksaiset osat ovat hänen mukaan mitä vaikeimmin työstettäviä ja naaraspuiden olevan helpommin työstettäviä. Molemmat olisivat ilman oksaisuutta yksiä helpoimmin työstettävimmistä puulajeista. Metsätammi on hyvin vaikeasti ja rautatammi vaikeasti työstettävää hänen kuvaksena mukaan. Rautatammen kohdalla hän ei mainitse yhtään näistä ominaisuuksista ja metsätammen kohdalla sen työstettävyyssarvoa nostaa vain sen lihaisuus, jota ilman se olisi -5.

isolehtilehmus	8
tervaleppä	3
mustamulperi	3
lehtosaarni	2
mänty	2
korkkitammi	2
kreikanpihta	1
välimerensypressi	1
lotospuu - euroopankeltis	1
välimerentaateli	1
mustaselja	-1
isopuksipuu	-1
aitoviikuna	-1
aitoviikuna	-2
kataja/turkinkataja/libanoninsetri	-2
euroopanmarjakuusi	-2
korkkitammi	-2
tarhapäärinä	-3
rautatammi	-3
atlassypressi	-3
paju	-3
euroopanpyökki	-3
euroopanhumalapyökki	-3
baulapuu	-3
kreikanpihlaja	-3
oraoliivi	-3,5
välimerenlaakeri	-5
metsätammi	-6
ranskanvaahtera	-6
tärpättipistaasi	-6
tuhkapaju	-7
niverävaahtera	-8
oliivi	-9

Taulukko 1. Puulajien työstettävyyssasteet Theofrastoksen mainintojen perusteella. Teoreettinen maksimi 15 ja minimi -25.

⁷⁹ KT. 5.5.1, 5.7.4.

Edellä käytetyn vain Theofrastosta hyödyntävän vertailun lisäksi voidaan laatia vastaava taulukko, johon on kerätty tietoa myös Bärnerin listaamista ominaisuuksista (Taulukko 2). Vertailu herättää kysymyksiä lajitunnistusten oikeellisuudesta, koska Theofrastoksen ja Bärnerin ominaisuuksien perusteella joidenkin puiden työstettävyyssasteet poikkeavat toisistaan huomattavasti. Näistä poikkeavimpia ovat euroopanmarjakuusi, lehtosaarni, mustamulperi, rautatammi ja välimerensypressi. Vähemmän merkittäviä poikkeamia on myös monen muun puun kohdalla, joten lajitunnistuksiin tulee suhtautua varauksella, kuten jo aiemmin on todettu. Tästä syystä molempien tietoja yhdistävässä vertailussa Theofrastos on saanut kaksinkertaisen painoarvon ja yhteenlaskettu summa on jaettu kolmella, jolloin taulukoiden arvoja on helpompi vertailla keskenään.

Mukana ovat ne 28 puuta, joista on työstettävyyden kannalta oleellisia mainintoja sekä Theofrastokselta että Bärneriltä. Huomattavaa on, että mänty ei ole joukossa mukana, koska sille ei ole kerätty lainkaan tietoja Bärneriltä. Helpoimmin työstettäviä puulajeja ovat isolehtilehmus ja tervaleppä ja vaikeimmin työstettäviä ovat oliivi ja niverävaahtera. Ääripäät pysyvät samoina tuhkapajua lukuun ottamatta; isolehtilehmuksen ja tervalepän välinen ero kaventuu. Edelliseen verrattuna tämä vertailu ei tuota puiden keskinäiseen järjestykseen merkittäviä poikkeamia.

Lopuksi on syytä kääntää huomio Bärneriltä koottuihin ominaisuuksiin. Bärner antaa ominaisuuksia 47 puulle, mutta etenkin jo mainittuihin puulajeihin on suhtauduttava varauksella. Helpoimmin työstettäviä puita ovat isolehtilehmus, tervaleppä ja tuhkapaju; vaikeimmin työstettäviä ovat oliivi ja tammista kermes-, nukka- ja rautatammi (Taulukko 3).

Theofrastos mainitsee vanhan puun paremman työstettävyyden antamatta täyttä varmuutta siitä, että viittaako hän puun elinikään vai kaatamisesta kuluneeseen aikaan. Hän puhuu puusepälle (τεκτονικῆ) sopivasta materiaalista, mikä antaa viitteitä jo kaadetusta puusta eikä vanhaksi kasvaneesta puusta. Oman kokemuksen kautta olen huomannut, että pitkään kuivunut puu on paljon vakaampaa kuin tuore puu, mikä on tärkeää etenkin tarkkuutta vaativissa puutöissä kuten liitoksissa.

isolehtilehmus	6,7
tervaleppä	4,0
kreikanpihta	1,7
korkkitammi	1,0
mustamulperi	0,8
välimerentaateli	-0,3
lotospuu - euroopankeltis	-0,5
lehtosaarni	-0,8
atlassypressi	-1,0
paju	-1,0
välimerensypressi	-1,7
mustaselja	-1,7
euroopanpyökki	-1,7
isopuksipuu	-2,3
korkkitammi	-2,3
tuhkapaju	-2,7
tarhapäärynä	-2,8
baulapuu	-3,0
kataja/turkinkataja/libanoninsetri	-3,3
euroopanmarjakuusi	-4,0
euroopanhumalapyökki	-4,0
oraoliivi	-5,0
metsätammi	-5,0
tärpättipistaasi	-5,0
välimerenlaakeri	-5,5
rautatammi	-5,7
niverävaahtera	-8,0
oliivi	-9,7

Taulukko 2. Puulajien työstettävyyssasteet Theofrastoksen ja Bärnerin mainintojen perusteella. Theofrastoksen painoarvo 2 ja Bärnerin 1. Teoreettinen maksimi 15 ja minimi -25.

Liimattavaksi parhaiten soveltuu suora ja huokoinen puu. Helpoimpia taivuttaa ovat lujat puut. Kosteaa puuta on helpompi sahata ja halkaista kuin kuivaa puuta, koska kuiva antaa periksi. Liian tuore puu puolestaan tukkii sahan ja poran. Tuoretta puuta on taasen helpompi työstää kirveellä, taltalla ja höylällä, koska ne pureutuvat paremmin tuoreeseen puuhun. Pehmeää puuta on helpompi työstää kirveellä ja kiillottaa.⁸⁰

Liimausta on käytetty ovissa ja ikkunaluukuissa ja soveltaen edellä käytettyä menetelmää voidaan laatia lista liimaukseen soveltuvista puista. Tässä vertailussa on käytetty vain Theofrastoksen mainintoja, koska Bärnerin mainitsemat ominaisuudet eivät tähän vertailuun sovellu. Mainintoja suoruudesta ja huokoisuudesta on 22 puulla. Näistä ainoastaan kreikanpihta ja mänty nousevat vertailussa selkeästi esiin, mikä ei yllätä ottaen huomioon niiden laajat kuvaukset ja useat jo valmiiksi nimetyt käyttötarkoitukset. Theofrastoksen mukaan mänty soveltuu liimaukseen parhaiten, mutta ominaisuuksien perusteella kreikanpihta on parempaa.

Näiden kahden ohella keskiarvon ylittävät vain aitoviikuna ja imeläkirsikka. Aitoviikunalle on annettu enemmän ominaisuuksia ja se soveltuu muutenkin talonrakennukseen. Imeläkirsikan kohdalla mainintoja on vähän, mutta se vaikuttaa potentiaaliselta rakennusmateriaalilta. Liimaukseen soveltuvuuden perusteella imeläkirsikkaa on hyvinkin voitu käyttää talonrakennuksessa ainakin ovissa ja ikkunaluukuissa.

tervaleppä	6
tuhkapaju	6
isolehtilehmus	4
atlassypressi	3
paju	3
tarhaomenapuu	3
euroopanpyökki	1
kreikanpihta	0
jalokastanja	0
korkkitammi	-1
mustaselja	-3
metsätammi	-3
mannasaarni	-3
välimerenmyrtti	-3
baulapuu	-3
aleppomänty	-3
tärpättipistaasi	-3
korkkitammi	-3
välimerentaateli	-3
lotospuu - europankeltis	-3,5
lotospuu - tunisianjuba	-3,5
mustamulperi	-3,5
mispeli	-4
isopuksipuu	-5
pyreneittentammi	-6
kataja/turkinkataja/libanoninsetri	-6
etelänkultasade	-6
europanhumalapyökki	-6
tarhapäärinä	-6,5
lehtosaarni	-6,5
välimerenlaakeri	-6,5
eebenpuu	-7
imeläkirsikka	-7
välimerensypressi	-7
välimerenpihlaja	-7
sykomoriviikuna	-7
vuorijalava	-7,5
niverävaahtera	-8
oraoliivi	-8
punamarjakanukka	-8
europanmarjakuusi	-8
idänplataani	-8,5
rautatammi	-11
nukkatammi	-11
oliivi	-11
kermestammi	-11

Taulukko 3. Puulajien työstettävyyssasteet Bärnerin mukaan. Teoreettinen maksimi 15 ja minimi -25.

⁸⁰ KT. 5.6.2–4.

4. Ympäristö ja kasvillisuus

Tämän luvun tarkoituksena on tarkastella keskisen ja itäisen Välimeren todellisia ilmastollisia olosuhteita sekä kasvillisuutta 300-luvulla eaa. hyödyntäen siitepölyanalyysseja. Analyysien avulla on mahdollista rakentaa kuva tarkasteltavan aikavälin olosuhteista käyttäen todistusaineistoa, joka ei ole riippuvainen aikalaisten havainnoista; esim. Theofrastos käytti tutkielmissaan runsaasti muiden havaintoja ja kokemuksia tietonsa pohjana. Tavoitteena on saada mahdollisimman luotettava kuva vallinneista ympäristöllisistä olosuhteista.

Siitepölyanalyysit on pääasiassa laadittu pitkän ajan ilmastollisten muutosten tutkimukseen, joten niiden hyödyntäminen suhteellisen tarkasti rajattuun aikaväliin ei ole täysin ongelmaton. Analyysien pääasiallinen tarkoitus on tarkastella ilmastossa ja kasvillisuudessa tapahtuneita laajamittaisia muutoksia sekä ihmisen osallisuutta niissä, joten tulee noudattaa varovaisuutta hyödynnettäessä niitä suhteellisen lyhyen aikavälin tarkasteluun.

Laajamittaisia muutoksia tutkivia analyysseja olisi hyvä täydentää muilla menetelmillä, mutta ainoastaan mikrofossiiliset siitepölyanalyysit tarjoavat riittävän laajan ja monipuolisen kuvan. Esimerkiksi hiiltyneitä kasvinjäänteitä tutkimalla voitaisiin selvittää tarkemmin tiettyä ajankohtana ja tietyssä paikassa kasvaneita ja hyödynnettyjä kasveja, mutta tällaisia tutkimuksia ei ole tehty tai julkaistu juuri ollenkaan. Makrofossiilien tutkimus keskittyy selvittämään muinaisia ruokailutottumuksia ja ruokakasveja, mikä selittää tämän työn kannalta olematonta aineistoa, koska antiikin historiallisista lähteistä nämä käyvät ilmi. Makrofossiileja on ryhdytty tutkimaan, mutta julkaisut odotuttavat vielä itseään.

Analyysien alueellinen edustavuus on niin ikään haastava. Siitepölyanalyysseja on tehty lähinnä sisämaassa ja vuoristoisilla alueilla, joten monien alueiden kohdalla olen joutunut tyytymään lähimpään mahdolliseen. Ajallisista ja alueellisista haasteista huolimatta uskon tämän luvun tarjoavan muinaiskasvillisuudesta kuvan, jonka avulla on mahdollista pohtia eri puolajien määriin ja ominaisuuksiin vaikuttaneita kasvuolosuhteita.

Suurimman painoarvon tässä luvussa saavat Attikan olosuhteet ja kasvillisuus, koska luonnollisesti ateenalaiset ovat kääntäneet katseensa ensisijaisesti lähialueiden metsiin etsiessään rakennusmateriaalia. Julkisissa rakennushankkeissa varoja on voitu ja myös jouduttu käyttämään parhaimpiin mahdollisiin rakennusmateriaaleihin, mutta keskivertokansalaisella taloudelliset rajoitteet ovat tulleet nopeammin vastaan.

Toinen alaluku käsittelee alueita, joiden puut Theofrastos mainitsee: parhaiten puusepän tarkoituksiin sopivaa puuta tulee Makedoniasta; toiseksi parhainta Pontoksesta; kolmanneksi parhainta Rhyndakosen varrelta, Troaksesta; ja neljänneksi parhainta Ainianien maasta,

Sperkheios-joen varrelta; huonointa puuta saadaan Theofrastoksen mukaan Parnassos-vuorilta ja Euboiasta.⁸¹ Viimeisimpien kohdalla kyse ei liene ylipäänsä kaikkein huonoimmasta puusta, vaan näistä listatuista paikoista heikoimmasta. Lisäksi hän mainitsee Korsikan ja Latiumin metsät sekä Syyrian libanoninsetrejä.⁸²

Ottaen huomioon saatavilla olevat siitepölyanalyysit, Theofrastoksen huomiot alueista sekä niiden etäisyyden Ateenasta päädyin valitsemaan Attikan lisäksi tarkastelun kohteiksi Makedonian, Pontoksen, Parnassos-vuoret, Korsikan, Latiumin ja Syyrian. Korsikan, Latiumin ja Syyrian puiden kohdalla Theofrastos ei anna selkeitä merkkejä niiden käyttökelpoisuudesta, joten niitä on tuskin käytetty tai ollut saatavilla kovin paljoa. Niiden sisällyttäminen käsittelyyn tarjoaa kuitenkin mahdollisuuden tarkastella kreikkalaisten siirtokuntien luoman verkoston laajuista aluetta.

4.1. Attika

τῶν γὰρ ὀρῶν ἔστιν ἃ νῦν μὲν ἔχει μελίτταις μόναις τροφήν, χρόνος δ' οὐ πάμπολυς ὅτε δένδρων αὐτόθεν εἰς οἰκοδομήσεις τὰς μεγίστας ἐρεψίμων τμηθέντων στεγάσματ' ἔστιν ἔτι σᾶ. – Platon Krit. 111c

Edellä Platon kuvailee miten Ateenan lähialueiden metsistä ei enää ollut muuhun kuin mehiläisten elinympäristöksi, vaikka ei kovinkaan kauan sitten samaisista metsistä saatiin jopa suurimpien rakennusten kattopuihin materiaalia. Kuvaus 300-luvun alun tilanteesta antaa mielenkiintoisen lähtökohdan tämän luvun käsittelylle: oliko 300-luvun metsien tilanne niin heikko kuin Platon antaa ymmärtää?

Arkaaisella ja klassisella kaudella puiden osuus alueen kasvillisuudesta kasvoi yli puoleen. Mäntymetsät levisivät alueella kuten myös pensastot, jotka koostuivat pääasiassa pistaasipuista, kanervista ja oliivipuista. Oliivipuiden osuuden kasvu liittyy oliivin arvostuksen kasvuun maataloudessa, koska samalla viljakasvien osuus laskee. Mielenkiintoisia ovat erityisesti mäntyjen määrän pysyminen lähes samalla tasolla ja lehtipuiden määrän kasvu.⁸³

Platonin kuvaus vaikuttaa liioittelulta, mutta mahdollinen vanhojen, ja siten suurien, puiden puute on voinut vaikeuttaa julkisrakennuksessa vaadittavan puutavaran saantia lähialueilta. Lisäksi lainauksen taustalla vaikuttaa Kritias-dialogin teemana oleva kaupunkivaltion ihanne, mikä vahvistaa ajatusta julkisrakennuksen tarpeista.

Siitepölyanalyysien valossa voidaan todeta, että ainakin mäntyjen ja lehtipuiden määrä on kasvanut alueella. Etenkin mäntyjen määrän lisääntyminen antaa hyviä viitteitä lisääntyneestä

⁸¹ KT 5.2.1.

⁸² KT 5.8.1–3.

⁸³ Kouli 2012, 271–5. Kouli et al. 2009, 48–9.

rakennusmateriaaliksi soveltuvan puutavaran saatavuudesta. Lehtipuista löytyy niin ikään useita hyviä rakennusmateriaalin lähteitä, mutta tarkemman lajittelun puutteessa on mahdotonta sanoa ovatko jalansijaa saaneet hyvin vai huonosti soveltuvat puulajit.

4.2. Theofrastoksen mainitsemat alueet

4.2.1. Makedonia

Ensimmäisen vuosituhannen eaa. aikana alueen kasvillisuus ei poikennut merkittävästi nykyisestä. Makedonian sisämaan metsät olivat suhteellisen tiheitä ja pensaston osuus kasvillisuudesta oli pieni. Mäntyjen, leppien ja pyökkien määrä oli kasvussa, mutta sekametsien lehmukset ja jalavat olivat vähissä. Tammien määrän muutos ei ole yksiselitteinen, mutta niiden yhteenlaskettu osuus pysyi korkeana.⁸⁴

On syytä tarkastella tarkemmin 300-lukua pitäen samalla mielessä, että johtopäätökset ovat suuntaa-antavia. Sisämaassa mäntyjen ja tammien osuus oli suurin, kun pihdat, lepät ja pyökit muodostivat muut merkittävät puulajiryhmät. Männyistä suurin osa on diploxylon-alahaaran edustajia, joiden puu on kovaa.⁸⁵

Theofrastos mainitsee Makedoniassa kasvaneen monia eri puulajeja sekä vuoristossa että tasangolla. Erityistä huomiota saavat kreikanpihta ja euroopanmarjakuusi, joista ensimmäisen laatu ja toisen määrä ovat saaneet erityismaininnat. Hänen mainintansa ovat suurimmalta osin linjassa siitepölyanalyysien kanssa, mutta euroopanmarjakuusen runsas esiintyvyys ei saa analyysiltä tukea.⁸⁶

4.2.2. Pontos

Pontoksen ilmasto on ensimmäisen vuosituhannen eaa. aikana mahdollisesti ollut kuiva eikä siellä esiintynyt samoja lajeja, jotka olivat Välimerellä tyypillisiä. Männyt muodostivat suuren osan metsistä tammien osuuden hiipuessa. Mäntyjen osuus laski loppua kohden pysyen kuitenkin muihin puulajeihin verrattuna suurena. Pyökkien, katajien ja oliivipuuden osuudet kasvoivat, minkä lisäksi tammien ja kastanjoiden osuudet pysyivät vakaina. Pajuja ja koivuja esiintyi ainakin itäosissa.⁸⁷

300-luvun kasvillisuudessa on havaittavissa mäntyjen suuri osuus. Männyt muodostavat suurimman osan kasvillisuudesta ja muita menestyviä puulajeja ovat tammet, pyökit ja katajat. Lisäksi kastanjoita esiintyi jossain määrin. Pihdat ja oliivipuut osoittavat vain vähäisiä merkkejä.⁸⁸

⁸⁴ Athanasiadis et al. 2000, 341. Panagiotopoulos et al. 2013, 161. Tonkov et al. 2014, 47.

⁸⁵ Athanasiadis et al. 2000, figg. 3–4. Lawson et al. 2005, figg. 5–7. Encyclopaedia Britannica, s.v. “Diploxylon”.

⁸⁶ KT 1.9.2, 3.3.1 & 3.10.2.

⁸⁷ Beug & Bottema 2015, 297–300. Longford et al. 2011, 126–9.

⁸⁸ Beug & Bottema 2015, fig. 3.

Theofrastoksen mukaan Pontoksessa on kasvanut metsätammea, vuorijalavaa, mannaaarnea, tarhaomenapuuta ja tarhapäärynää, mutta mäntyä, kreikanpihtaa, alepponmäntyä tai mitään muutaakaan pihkaista puuta siellä ei ole kasvanut.⁸⁹ Pienet poikkeamat ovat ymmärrettäviä ja jopa odotettavissa, koska analyysien erityisen tarkka ajallinen ja maantieteellinen tarkastelu ei ole ongelmatonta. Etenkään Pontoksen kohdalla, koska siitepölyanalyysien näytteet on kerätty hyvin eri paikoista ja laajalta alueelta. Theofrastoksen kertoma ja analyysin tulos ovat kuitenkin huomattavassa ristiriidassa kokonaisen puutyypin osalta. Todennäköisesti Pontos ei ole ollut puuntuotannon kannalta merkittävä alue Ateenan kannalta, joten alueen tuntemus on ollut heikkoa.

4.2.3. Parnassos-vuoret

Ajanlaskua edeltävinä vuosisatoina alueen kasvillisuus muodostui pääasiassa tammimetsistä, joiden määrä kuitenkin väheni kohti ajanlaskun alkua. Tammien osuuden väheneminen on luultavasti ollut seurausta ihmisen toiminnasta ja tilalle alkoi tulla yhä enemmän mäntyjä ja oliivipuuta, joista jälkimmäisen kasvava osuus johtunee oliivinviljelyn lisääntymisestä.⁹⁰

300-luvulla metsiä hallitsivat tammet, jotka muodostivat alueen kaikesta kasvillisuudesta yli puolet. Katajien, mäntyjen ja pyökkien osuus oli pieni, minkä lisäksi oli vähäisiä määriä koivuja, pistaaseja, jalavia ja leppiä.⁹¹ Theofrastos ei kerro tarkemmin Parnassoksen puista.

4.2.4. Korsika

Ajanlaskua edeltävien vuosituhansien aikana Korsikan olosuhteet pysyivät vakaina ja ikivihreät metsät hallitsivat maisemaa. Avointa maastoa ei ollut merkittävässä määrin. Tammi ja puukanerva hallitsivat maisemaa, mutta myös koivuja, leppiä ja pyökkejä oli huomattavia määriä. Paikoitellen pensasto, rautatammet ja jalopähkinät muodostivat aukeampia alueita.⁹²

300-luvulla Korsikan metsät olivat tiheät ja puut muodostivat valtaosan saaren kasvillisuudesta. Suurimman osuuden metsien puista muodostivat rautatammi ja muut tammet, korsikanmustamänty ja koivut. Näiden lisäksi esiintyi merkittäviä määriä leppää ja puukanervaa. Metsissä oli myös vähäisiä määriä katajaa, muita mäntyjä, pihtaa, saarnea, pyökkiä, pistaasia, oliivipuuta ja jalopähkinää.⁹³ Korsikan metsät olivat hyvin laajat ja runsaat, joten todennäköisesti saarella puut ovat päässeet kasvamaan poikkeuksellisen vanhoiksi ja suuriksi.

Theofrastos kertoo Korsikan olleen yhtä suurta tiheää metsää, jonka puut ovat kaikkein suurimpia ja poikkeuksellisia. Esimerkkinä puiden paremmuudesta hän esittää isopuksipuun, joka

⁸⁹ KT 4.5.3.

⁹⁰ Okuda et al. 1999, 453. Okuda et al. 2001, 78–80.

⁹¹ Okuda et al. 1999, fig. 2. Okuda et al. 2001, fig. 3.

⁹² Reille et al. 1999, 302. Di Rita & Magri 2012, fig. 2.

⁹³ Reille et al. 1999, fig. 3.

kasvaa Korsikalla pidemmäksi ja paksummaksi kuin missään muualla. Saaren metsien runsautta hän alleviivaa tarinalla roomalaisten yrityksestä perustaa siirtokunta saarelle: 25 laivaa purjehti Korsikalle ja pyrkiessään rantaan ne katkoivat useita mastoja, koska saari oli rantoja myöten tiheän ja runsaan metsän peitossa.⁹⁴

4.2.5. Latium

Ensimmäisellä vuosituhannella eaa. alueella oli ikivihreitä tammia ja lehtimetsiä sekä kosteikkoja ja soita. Ajanjakson alussa puiden osuus alueen kasvillisuudesta oli hyvin vähäinen ja maisemaa hallitsivat ruohovartiset kasvit. Latiumin kohdalla ajallisesti tarkempien johtopäätösten vetäminen ei ole mahdollista. Puiden osuus kasvillisuudesta kasvoi tultaessa lähemmäksi ajanlaskun alkua eikä kostealla alueella ole ollut puutetta vedestä.⁹⁵ Theofrastos mainitsee Latiumin olevan kosteaa aluetta ja siellä kasvavan useita eri puulajeja, joista hän nostaa laadullisesti esille kreikanpihdan, männyn ja euroopanpyökin.

4.2.6. Syyria

Ajanlaskun alkua edeltävinä vuosisatoina puiden osuus kasvillisuudesta oli jatkuvasti alle kolmanneksen. Suurin osa puista oli ikivihreitä tammia ja oliivipuita. Mäntyjä ja setrejä oli vain vähäisiä määriä; männyt painottuivat lähinnä pohjoisosiin ja setrit eteläosiin.

300-luku ei juurikaan poikkea ympäröivistä vuosisadoista, vaikka puiden osuus kasvaakin hieman. Tammet muodostivat suurimman osan metsistä ja setrejä on paikoitellen runsaasti. Oliivipuiden määrä puolestaan oli kauttaaltaan erittäin alhainen.⁹⁶ Theofrastoksen mukaan Syyriassa on kasvanut erinomaista libanoninsetriä ja tärpättipistaasia, joiden lisäksi hän mainitsee vain muutamia muita puulajeja.⁹⁷ Yksipuolisten mainintojen perusteella sieltä ei ole ollut mahdollista saada laajalti tai monipuolisesti eri puita. Setripuuta on ollut saatavilla eikä tässä vaiheessa ole syytä epäillä niiden mittaa, vaikka metsien osuus on ollut pieni alueen kasvillisuudesta.

⁹⁴ KT 3.15.5 & 5.8.1–2.

⁹⁵ Di Rita et al. 2010, 58–62. Di Rita & Magri 2012, fig. 2. Sadori et al. 2011, 122.

⁹⁶ Yasuda et al. 2000, figg. 5–7. Hajar et al. 2010, fig. 3–5.

⁹⁷ KT 3.2.6, 3.15.3, 4.2.4, 4.4.1, 4.4.14, 4.5.5, 5.7.1 & 5.8.1.

5. Talous ja kaupankäynti

Tämä luku pyrkii luomaan kuvan 300-luvulla eaa. Ateenassa vallinneista taloudellisista rajoitteista ja mahdollisuuksista, jotka voisivat koskettaa tavoiteltua keskivertokansalaista. Keskivertokansalaisen mahdollisuuksia kestäväan puurakentamiseen ovat rajoittaneet ensisijaisesti paikallisen puun laatu ja saatavuus, toissijaisesti muualta tuodun puun laatu ja saatavuus. Muualta tuodun tavaran saatavuuteen vaikuttaa mitä suurimmassa määrin sen hinta, mikäli hankkijan ei ole mahdollista omin neuvoin hankkia sitä paikalle.

Tuontitavaran saatavuuden määrittämiseksi olen kerännyt tietoa palkkatasosta, kuljetuskustannuksista ja puutavaran hinnasta. Viimeistä vertailen lisäksi muiden materiaalien hintoihin, pyrkimyksenä selvittää puutavaran suhteellinen hintataso. Kustannusmäärityksiin on syytä suhtautua varauksella, koska hankintahintatiedot perustuvat yksinomaan julkisiin hankintoihin, joista on säilynyt piirtokirjoituksia. Saatavuuden määrittämisessä apuna on myös eri alueiden kasvillisuuden tarkastelu, mutta siitä on enemmän edeltävässä luvussa.

1 talentti	= 60 minaa	= 6 000 drakhmaa	= 36 000 obolia
	1 mina	= 100 drakhmaa	= 600 obolia
		1 drakhma	= 6 obolia
			1 oboli

Taulukko 4. Ateenalaiset rahayksiköt suhteessa toisiinsa. Loomisia mukaillen.

5.1. Palkkataso

Ateenalaisten palkkatasoa klassisella kaudella tutkittaessa on valitettavasti tyydyttävä yksipuoliseen kuvaan, sillä lähes kaikki todistusaineisto on julkiselta sektorilta. Muutamaa toimialaa lukuun ottamatta emme tiedä juuri mitään yksityisen puolen palkoista ja siten kokonaiskuva jää vaillinaiseksi.⁹⁸

Perinteisesti ateenalaisen peruspalkkana on pidetty yhtä drakhmaa päivässä ja sen avulla on laskettu mm. Parthenonin veistäjien määrä. Tarkemmin tarkasteltuna kyseinen palkka ei kuitenkaan ole yleispätevä ja vaihtelu on ollut laajaa. Päivän palkka on voinut vaihdella huomattavasti: 400-luvun lopussa työmiehille maksettiin drakhma ja sotilaille ja merimiehille 3 obolia päivässä; 300-luvun jälkimmäisen puoliskon julkisten virkamiesten palkkiot vaihtelivat 3:sta 9 oboliin päivässä. Palkkataso on voinut olla vielä 400-luvulla tarkkaan rajattu, mutta viimeistään

⁹⁸ Loomis 1998, 32.

300-luvulla kunkin työntekijän palkka on ollut jossain määrin sidoksissa kysyntään ja tarjontaan.⁹⁹ Seuraavassa on eriteltynä joidenkin ammattikuntien palkkoja, joita on maksettu 300-luvulla.

Sotilaiden minimipalkka oli yksi drakhma päivässä, josta neljä obolia oli rahapalkkaa ja kaksi obolia ruokapalkkaa. Palkka on voinut olla korkeampi, minkä lisäksi siihen on voinut liittyä palkanlisiä.¹⁰⁰

Asianajajan palkka on voinut vaihdella huomattavasti tapauksen tason suhteen. Palkka on voinut olla drakhman verran syyttäjälle ja puolustusasianajajalle, mutta merkittävässä tapauksissa palkkio on voinut olla jopa useita talenteja.¹⁰¹

Rakennusmestarit (ἀρχιτέκτων)¹⁰² saivat kaksi drakhmaa päivässä ja työmaakirjurit 1–3 obolia osapäivätyöstä. Työnvalvojat ja rahastonhoitajat, jotka eivät olleet kansalaisia, saivat 1 2/3 drakhmaa päivässä osapäivätyöstä.¹⁰³ Kuvanveistäjille maksettiin drakhma päivässä.¹⁰⁴ Rakennustyöntekijät jakautuivat taitaviin ja perustyöntekijöihin, joista ensimmäiset saivat 1 ¼ – 2 ½ drakhmaa ja jälkimmäiset 1 ½ drakhmaa päivässä.¹⁰⁵

Prostituoiduille ja hetairoille maksettiin varsin vaihtelevia summia: keskivertoprostituoidulle maksettiin kolme obolia kerrasta, kun taas hetairalle voitiin maksaa 2–100 drakhmaa.¹⁰⁶ Muusikoille maksettiin drakhma esitystä kohden.¹⁰⁷ Kokit ja tarjoilijat saivat drakhman tilaisuudelta ja hyvä kokki saattoi saada jopa kolme drakhmaa.¹⁰⁸

5.2. Kuljetuskustannukset

Kuljettaminen oli vesiteitse helpompaa, nopeampaa ja halvempaa kuin maata pitkin – kustannusero on voinut olla jopa 10-kertainen – minkä takia jälkimmäistä on epäilemättä pyritty välttämään. Toisaalta ateenalaisilla on täytynyt olla 300-luvulla vakiintuneita käytäntöjä suurien ja raskaidenkin kuormien liikutteluun yhtä lailla sekä vedessä että maalla; jo yhden härkäparin vetämät vaunut ovat pystyneet kuljettamaan yli 1 000 kilon painoisia lasteja eli noin 1–2 m³ (28,6–57,2 ft³)¹⁰⁹ puutavaraa.

⁹⁹ Loomis 1998, 232–6, 251–4.

¹⁰⁰ Loomis 1998, 57–8.

¹⁰¹ Loomis 1998, 74.

¹⁰² Yleensä ἀρχιτέκτων käännetään arkkitehdiksi, mutta kyseessä ei ollut arkkitehti sanan nykymerkityksessä. Rakennusmestari on sopivampi, koska ἀρχιτέκτων on todennäköisesti ollut jotain rakennuksen suunnittelijan ja rakennustyömiehen väliltä, joka on tuntenut ainakin osittain sekä suunnittelussa että rakentamisessa tarvittavia taitoja. (Coulton 1977, 23–9. Burford 1969, 138–45.)

¹⁰³ Loomis 1998, 102–3.

¹⁰⁴ Loomis 1998, 96.

¹⁰⁵ Loomis 1998, 120.

¹⁰⁶ Loomis 1998, 185.

¹⁰⁷ Loomis 1998, 96.

¹⁰⁸ Loomis 1998, 190.

¹⁰⁹ Kuutiometritilavuus on laskettu 1 000 kilolla ja 500–1 000 kg/m³ ominaispainolla. Ominaispainohaarukkaan osuu ainakin osittain suurimman osan puulajeista ominaispaino kuivana ja/tai tuoreena. Bärner (1942a, 1942b, 1943) ja Wagenführ & Scheiber (1974) listaavat useita eri ominaispainoja eri puulajeille.

Pieniä määriä on ollut mahdollista kuljettaa myös kantamalla ja J. DeLaine toteaa 6–8 miehen kyyneen kantamaan noin 7 metristä tukkia.¹¹⁰ Talon rakentamiseen vaadittavat määrät on todennäköisesti kuljetettu vaunuilla, mutta korjausrakentamiseen tarvittavia pienempiä määriä on ollut mahdollista kuljettaa myös kantamalla. Etenkin, jos puutavara on ostettu kaupungista kauppiaalta ja matka on lyhyt.

Loomis esittelee kuljetuskustannuksia käsitteleviä lähteitä, joista kolme koskettaa puukuljetuksia. Ensimmäinen on Demostheneen puhe, jossa mainitaan 1 750 drakhman rahti Makedoniasta Piraeukseen. Tästä ei käy kuitenkaan ilmi puun tai rahtilaivojen määrä, joten hinta-arvion saaminen on lähes toivotonta. Tämän lisäksi on kuitenkin kaksi piirtokirjoitusta, joista on mahdollista saada tarkempia tietoja.¹¹¹

Ensimmäinen vuodelta 333/2 on fragmentaarinen ja mahdollisesti kertoo Piraeuksesta Eleusikseen rahdatuista yhdeksästä tukista ja antaa hinnaksi 9 dr. 3 ob. Näin yhden tukin kustannukseksi tulee 6 1/3 ob. ja etäisyyttä on noin 25 km. Kuljetuksen hinnaksi tulee n. 0,25 ob./km. Halpa kuljetushinta viittaisi vesiteitse tapahtuneeseen kuljetukseen, joka on myösärkevin tapa kuljettaa rahtia kahden rannikkokohteen välillä.

Toinen vuodelta 329/8 kertoo puutavarasta, joka on tuotu Korintista Eleusikseen. Seitsemän drakhmaa maksettiin 19 suuren puuosan kuljettamisesta maitse, 10 dr. puutavaran laivaamisesta ja 56 dr. niiden lauttakyydistä Eleusikseen. Korintin kangas on n. 5 km leveä ja lauttamatka Isthmiasta Eleusikseen n. 65 km. Maakuljetuksen hinnaksi per puuosa tulee 2,2 ob. ja lauttamatkan hinnaksi per puuosa 17,7 ob. eli lähes kolme drakhmaa. Kilometrihinnaksi muutettuna se tarkoittaa n. 0,5 ob./km maata pitkin ja n. 0,25 ob./km vesiteitse.

Samassa piirtokirjoituksessa mainitaan myös polttopuiden kuljetuskustannuksia. Piraeuksesta Eleusikseen tuotiin vesiteitse 67 talenttia polttopuita ja 60 faggotia oksia, mikä maksoi 7 dr. 3 ob. Polttopuita oli n. 1 930 kg ja oksia 810–1620 kg eli yhteensä 2 740–3 550 kg polttopuuta.¹¹² Välimatkaa on vesitse n. 20 km ja 1 000 kilon kuljettaminen maksoi n. 12,7–16,4 obolia, joten kilometrihinnaksi muodostuu 0,63–0,82 ob./km kohti tuhatta kiloa puuta.

Lyhenne ft viittaa tästä eteenpäin kreikkalaiseen jalkamittaan, joka on tässä työssä 0,327 m. Muunnos kuutiojalkoihin on kuitenkin jossain määrin suuntaa-antava, koska kreikkalaisten jalkamittojen suhde metreihin ei ole yksiselitteinen. (Pakkanen 2013b, etenkin s. 60–74.) Tästä syystä pitäydyn jatkossa mahdollisimman paljon alkuperäisissä jalkamitoissa.

¹¹⁰ Burford 1960. Burford 1969, 184–91. Meiggs 1982, 334–46. Mulliez 1982. DeLaine 1997, 98–100. Loomis 1998, 191–202.

¹¹¹ Loomis 1998, 191–202. Kts. 10 (Demostheneen puhe), 14b, 15c ja 15g (piirtokirjoitukset).

¹¹² Ateenalainen talentti = 28,81 kg. DNP, s.v. 'Talent'. 1 faggot = 0,027 m³, useiden puulajien ominaispaino on kuivana 500–1000 kg/m³, joten 1 faggot ≈ 13,5–27 kg. Zupko 1985, s.v. 'faggot'.

5.3. Puutavaran ja asuintalon hinta

Hintoja on mahdollista saada julkisista piirtokirjoituksista, joissa on lueteltu julkisrakennusten hankintoja ja kustannuksia. Alla on lueteltu joitain 300-luvulta eaa. olevia mainintoja, joissa käsitellään tiettyyn puulajiin tai rakenteelliseen osaan liittyviä hankintoja. Hintojen vertailu on vaikeaa, koska täysin samanlaisia kappaleita ei vertailussa ole lainkaan. Hintaan on epäilemättä vaikuttanut myös puun jalostusaste sekä ominaispaino, joka voi vaihdella puulajin sisällä riippuen kasvuolosuhteista, kaatamisesta kuluneesta ajasta ja kuivatuksen määrästä. Lisäksi puutavaran alkuperä on tuntematon, joten sen hintaan sisältyviä kuljetuskustannuksia voi vain arvailla.

Paras lähde on vuodelta 329/8 eaa. oleva piirtokirjoitus, joka listaa Eleusiin tempelin korjausrakentamisen hankintoja ja kustannuksia yksityiskohtaisesti; puutavarasta ilmoitetaan puulaji, kappalemäärä, mitat ja hinta, joten poikkeuksellisesti on mahdollista tarkastella joidenkin puulajien kuutiohintoja. Lisäksi siinä mainitaan kaksi muuta puulajia ja joitain rakenteellisia osia, joita varten erittelemätöntä puuta on hankittu.

Siinä luetellaan viisi eri hankintaerää jalavalle (πελέα). Ensimmäinen koskee ovien puitteisiin hankittua seitsemää jalavalankkua, joista jokainen on 10 jalkaa (ft) pitkä, 10 sormeaa (0,625 ft) leveä ja kolme sormeaa (0,1875 ft) paksu. Yhden lankun (σανίς) hinta on 14 dr., joten kuutiohinnaksi tulee n. 11,9 dr./ft³. Toinen erä käsittää neljä lankkua, joista jokainen on 10 ft pitkä, ½ ft leveä ja kämmenen (¼ ft) paksuinen. Yhden lankun hinta on 13 dr. 3 ob., joten kuutiohinnaksi tulee 10,8 dr./ft³. Kolmas erä käsittää kolme lankkua, joista jokainen on 16 ft pitkä, kolme kämmentä (¾ ft) leveä ja kuusi sormeaa (⅜ ft) paksu. Yhden lankun hinta on 20 dr. 2 ob., joten kuutiohinnaksi tulee n. 4,5 dr./ft³. Neljäs erä koskee väkipyöriin hankittua kahta jalavalankkua, joista kumpikin on 15 ft pitkä, kolme kämmentä (¾ ft) leveä ja kämmenen (¼ ft) paksuinen. Yhden lankun hinta on 23 dr. 4½ ob., joten kuutiohinnaksi tulee n. 8,4 dr./ft³. Viidennessä on kahdeksan jalavalankkua, joista jokainen on 9 ft pitkä, ½ ft leveä ja kämmenen (¼ ft) paksuinen. Yhden lankun hinta on 9 dr., joten kuutiohinnaksi tulee 8 dr./ft³.¹¹³ Jalavan kuutiohinnat vaihtelevat varsin runsaasti. Vaihtelu ei kuitenkaan ole täysin sattumanvaraista, vaan se näyttäisi olevan sidoksissa lankun kokoon. Yhtä pitkien, eri levyisten ja paksuisten lankkujen kuutiohinnan ero ei ole läheskään yhtä suuri kuin eripituisten, yhtä leveiden ja paksujen lankkujen, mikä viittaisi lankun pituuden vaikuttavan hintaan leveyttä ja paksuutta enemmän.

Samassa piirtokirjoituksessa mainitaan myös muita hankintaeriä. Eleusiin tempelin ovia varten hankittiin kolme katajalankkua, joista jokainen on 12 ft pitkä, kuusi sormeaa (⅜ ft) leveä ja kolme sormeaa (0,1875 ft) paksu. Koko erän hinta on 70 dr., joten katajan (κέδροϋς) kuutiohinnaksi

¹¹³ IG II² 1672, 151–9, 169–70.

tulee n. 27,7 dr./ft³.¹¹⁴ Verrattuna jalavaan hinta on hyvin korkea, mutta ymmärrettävä ottaen huomioon katajan paremmat ominaisuudet.

Lisäksi kyseisessä piirtokirjoituksessa mainitaan ilman mittoja kaksi muuta puulajia; saarni (μελία) ja sypressi (κυπάριττος). Ovien puitteita varten on hankittu kolme saarnilankkua, joiden kappalehinta on 17 dr.¹¹⁵, ja määrittelemättömään tarkoitukseen on hankittu neljä sypressitukkia, joiden kappalehinta on 50 dr.¹¹⁶ Todellista hintaeroa on vaikea arvioida, koska lankut ja tukit ovat ympärysmitaltaan erikokoisia eikä niiden pituus ole tiedossa.

Erikseen voidaan vielä luetella eri käyttötarkoituksiin tehtyjä hankintoja, joissa ei mainita tiettyä puulajia. Mahdollisten puulajien joukkoa voidaan pyrkiä rajaamaan Theofrastoksen antamien käyttötarkoitusten pohjalta. Aarrekammion oviin on hankittu kaksi saranatappia 25 dr./kpl.¹¹⁷ Sivuovien oviin ja aarrekammion kattoon on hankittu 16 halkaistua (σχιστά) puuta, joiden pituus on 12 ft, leveys 10 sormea (0,625 ft) ja paksuus ½ ft. Yhden kappaleen hinta on 32 dr., joten kuutiohinnaksi tulee n. 8,5 dr./ft³.¹¹⁸ Porraskatosta varten on hankittu kolme palkkia (κονόνες), joiden kappalehinta on 25 dr.¹¹⁹ Ristikko-ovien pylväisiin on hankittu puuta 30 drakhmalla.¹²⁰

Puutavaran hinta, joka sisältää sekä raaka-aineen että kuljetuskustannukset, näyttäisi näiden esimerkkien valossa asettuvan 8 dr./ft³ päälle. Hyvin talonrakennukseen soveltuvan jalavan hinta vaihtelee 4,5–12 dr./ft³ välillä, painottuen selkeästi haarukan yläpäähän. Myös edeltävässä kappaleessa mainittu nimeämätön puulaji osuu samaan haarukkaan, joten sitä voidaan pitää jonkinlaisena lähtökohtana talonrakennukseen ja kattopuihin sopivalle puutavaralle. Julkisirakentamisen vaatimukset ovat epäilemättä olleet suuremmat, joten yksityisirakentaja on voinut hankkia puutavaraa halvemmallakin.

Valmiiden talojen ja niiden osien jälleenmyyntihinnoista on saatu tietoa piirtokirjoituksista. Asuintalojen hinnat vaihtelivat 200–5 000 drakhman välillä; hinta korreloi luonnollisesti talon koon kanssa ja tämän tutkielman kannalta oleelliset hinnat sijoittuvat hintahaarukan alempaan osaan.¹²¹ Mielenkiintoisia ovat erityisesti eräiden Ateenan kaupungissa myytyjen talojen hinnat, jotka vaihtelevat 200–600 drakhman välillä.¹²² Mikäli I. Morrisia mukaillen oletetaan vuodessa olleen 200–250 palkallista työpäivää, niin kahden drakhman päiväpalkan omaava

¹¹⁴ IG II² 1672, 145–7.

¹¹⁵ IG II² 1672, 155.

¹¹⁶ IG II² 1672, 191.

¹¹⁷ IG II² 1672, 145–6.

¹¹⁸ IG II² 1672, 148–9.

¹¹⁹ IG II² 1672, 164.

¹²⁰ IG II² 1672, 173.

¹²¹ Pritchett & Pippin 1956, 272. Zimmermann 1974, 103. Hoepfner 1998, 525. Amemiya 2007, 71.

¹²² Pritchett & Pippin 1956, 272. Valitettavasti vain hinnat ovat tiedossa, mutta eivät talojen koot, jotka mahdollistaisivat jonkinlaisen arvion neliöhinnoista.

taitava työmies on voinut hankkia kohtuullisen 500 drakhman asuintalon kaupungista jo yhden vuoden palkalla.¹²³ Vähintään neljän obolin rahapalkkaa nostava sotilaskin on saanut vastaavan asunnon kolmen vuoden palveluksella; sotilaat saivat lisäksi ruokapalkkaa ja mahdollisia lisiä, joten talon hankintaan riittävät rahat ovat voineet kertyä nopeamminkin.

Näissä laskelmissa ei kuitenkaan ole huomioitu millään tapaa elinkustannuksia, jotka ovat muodostaneet suurimman osan kuluista. Tarkempi aikaväli kustannusten kattamiseen saadaan, mikäli hyväksytään Morrisin oletus 300-luvun kulutusmallista, jonka mukaan 16–26 % kulutuksesta suuntautui asumiskustannuksiin.¹²⁴ Käyttämällä alhaisinta 16 prosentin mallia voidaan todeta taitavan työmiehen saaneen 500 drakhmaa kokoon 6–8 vuodessa ja sotilaan 18–24 vuodessa.¹²⁵ Vertailun vuoksi voin todeta oman talouteni asuntolainan ennakoitun maksuajan olevan 20 vuotta, joten edeltävät luvut eivät vaikuta kohtuuttomilta. Toisaalta tuolloin eliniänodote oli suurimmalla osalla väestöstä alle 40 vuotta ja siten huomattavasti lyhempi kuin nykyään, joten vastaava aika suhteessa elinikään olisi noin 10 vuotta.¹²⁶

Asuintalojen hintoihin on vaikuttanut epäilemättä myös rakennustoiminnan määrä. Klassisella kaudella talonrakennuksesta vastasivat joko yksittäinen rakentaja tai pienet yritykset ja rakennustieto oli pitkälti riippuvainen yksilöiden omaamasta tietomäärästä. Hellenistisellä kaudella uusien asuinalueiden rakentamisesta alkoivat ottaa vastuuta suuremmat rakennusyrietykset. Rakennustoiminnan keskittyminen on todennäköisesti parantanut rakentamisen laatua ja voinut madaltaa rakentajan kustannuksia ainakin materiaalien osalta suurempien hankintaerien myötä. Keskitetty tavaranhankinta on voinut helpottaa myös yksityisen talonrakentajan toimintaa. Rakennustoiminnan muutoksesta on tietoa kuitenkin vain uusista rakennuskohteista ja sen vaikutuksista suurimmaksi osaksi jo rakennetun Ateenan tilanteeseen ei ole varmuutta.¹²⁷

Lopuksi on syytä vielä tarkastella ovien hintoja erikseen. Kaksoisovien hinta on ollut 20–24 drakhman välillä, joten yhden oven hinta oli todennäköisesti 10–12 drakhman välillä.¹²⁸ Hintoja ei ole juurikaan tiedossa ja nekin ovat julkisrakennuksista, mutta ottaen huomioon oven tärkeyden ei yhden oven hinta-arvio vaikuta kohtuuttomalta summalta.

¹²³ Morris 2004, 722.

¹²⁴ Morris 2004, 724–6.

¹²⁵ Schwandner toteaa Olynthoksen talojen hinnan olevan 900–5 000 drakhmaa ja taitavan työmiehen saavan summan kokoon 10 vuodessa, mikä käy varsin hyvin yksin oman laskelmani kanssa. Schwandnerin hinnat lähtevät lähes kaksinkertaisesta hinnasta, joten on sopivaa, että myös aika on alarajan kohdalta lähes kaksinkertainen. (Schwandner 1998, 525.)

¹²⁶ Scheidel 2007, 38–41. Hoepfner 1998, 525.

¹²⁷ Hoepfner & Schwandner 1986, 259. Hoepfner 1998, 525.

¹²⁸ Pritchett & Pippin 1956, 237–9.

5.4. Kaupankäynti

Kreikkalaiset kävivät laajalti kauppaa sekä eri kansojen että kreikkalaisten siirtokuntien kanssa, mistä on laajalti todistusaineistoa keramiikka- ja rahalöytöjen myötä. Puutavaran ja -teollisuuden osalta tietoa on kuitenkin kaikkein vähiten, kun sitä verrataan muihin merkittäviin teollisuuden ja kaupan aloihin.¹²⁹

Ateenan puukaupan kannalta keskeisin alue Attikan jälkeen oli Euboia, joka oli Thukydiddeen mukaan jopa Attikaakin tärkeämpi vielä 400-luvun lopussa. Euboian ohella keskeisiä alueita puukaupan kannalta olivat myös Theofrastoksen mainitsema Makedonia sekä Traakia ja Etelä-Italia. Näiden ohella puutavaraa on hankittu myös monilta muilta alueilta, joista esim. Samokselta, Knidokselta ja Korintista tiedetään tuodun puutavaraa, joiden hintoja on edellisessä alaluvussa esitelty; Knidokselta sypressiä ja Korintista jalavaa ja saarnea.¹³⁰

Kaupankäynnin ja muualta tuodun puutavaran tarvetta on vähentänyt Ateenan ja Attikan väestömäärän lasku. 400-luvulla arvioidaan Attikassa olleen yli 300 000 ihmistä, kun vastaava arvio 300-luvulla on 200 000–300 000.¹³¹ Pienempi kilpailu paikallisista resursseista on parantanut etenkin heikommassa asemassa olevien ateenalaisten mahdollisuuksia hankkia kunnollista puutavaraa. Samaan aikaan myös Ateenassa tapahtunut taloudellinen nousu ja kaupankäynnin erikoistuminen ovat toisaalta mahdollistaneet entistä laajemman kaupankäynnin ja siten myös muualta tuodun puutavaran määrä ja laatu ovat voineet olla korkeampia.¹³²

¹²⁹ Meiggs 1982, 325.

¹³⁰ Meiggs 1982, 209–11. Garland 2009, 220. Rostovtzeff 1941, 90–125. Thuc. 8.96.

¹³¹ Oliver 2007, 76–87.

¹³² Burke 2010, 395. Scheidel 2010, 455–6. Morris 2004, 720. Lyttkens 2010, 515–7. Todistusaineisto käsittelee julkista puolta, joten kuva ei ole tasapuolinen. On kuitenkin turvallista olettaa, että julkistalouden kasvu on hyödyttänyt myös yksityistä puolta. Oletusta tukee vuoden 500 eaa. jälkeen muodostunut tasa-arvon ilmapiiri, jonka seurauksena taloudellisen kasvun hedelmät jakautuivat varsin tasaisesti mieskansalaisille ja kansalaisryhmittymille. (Morris 2004, 734.)

6. Puutavaran työstäminen

Työkaluista tiedetään varsin paljon. Saatavilla oleva tieto on peräisin kirjallisista lähteistä, piirtokirjoituksista, vaasimaalauksista, reliefeistä ja hautamonumenteista. Käytössä tiedetään olleen saha, kirves, vasara, pora, erilaisia muotoiluvälineitä, mittoja sekä muita työkaluja. Lisäksi rakentamisen suunnittelussa on voitu hyödyntää pienoismalleja, joita on käytetty suunnittelun ja toteutuksen tukena.¹³³

Sahasta (ὁ πρίων) tunnetaan kolme erilaista mallia: justeeri, kaarisaha ja pokasaha (καταρράκτης). Pitkää justeeria käytettiin tehtäviin, jotka eivät vaatineet erityistä tarkkuutta, kuten puiden kaataminen ja lankkujen sahaaminen. Justeerisaha oli yli metrin pituinen, sen terä saattoi olla jopa 20 senttiä leveä ja sen molemmissa päissä oli puiset kädensijat. Sen käyttämiseen tarvittiin kaksi henkilöä, koska terä oli liian pitkä ja siten liian löysä yhden käytettäväksi. Kaarisaha koostui puisesta kaaresta ja kaaren päiden väliin viritetystä kapeasta terästä. Se soveltui mainiosti yhden käytettäväksi. Pokasaha koostui suorakulmaisesta puukehikosta, jonka keskellä terä oli pitkittäin. Sitä saattoi käyttää yksin tai kaksin, jolloin toinen oli sahattavan hirren alapuolella ja toinen yläpuolella. Sahojen kädensijat tehtiin puusta ja terä raudasta. Puusahojen terissä oli hampaat, toisin kuin kivisahoissa.¹³⁴

Kirveestä tunnetaan useita variantteja: yksiteräinen kirves (ὁ πέλεκυς, τό ἡμιπέλεκκον, τό διστραλίον, ἑτερόστομος), kaksiteräinen kirves (δίστομος, ἀμφίστομος, ἡ ἀζίνη), vasarakirves (ὁ σφυροπέλεκυς) ja talso eli kuokkakirves (τό σκέπαρνον, kaksiteräinen ἀμφίξοον). Yksi- ja kaksiteräiset kirveet sekä vasarakirves soveltuvat puun veistoon, halkaisuun ja kaatamiseen eli suurpiirteiseen muotoiluun. Vasarakirves tosin oli pääasiassa kuparisepän työkalu. Näissä terä on varren suuntaisesti, kun taas talsossa terä on suorassa kulmassa varteen nähden. Leveäteräisellä talsolla voitiin veistää ja muotoilla hirsiiä ja sitä käytettiin lähinnä pintojen viimeistelyyn. Kirveiden terä valmistettiin pronssista tai raudasta ja varsi oliivipuusta tai tammesta.¹³⁵

Vasaroita (αἱ σφῦραι) olivat nuija (δουριτυπής), vasara (ἡ κροταφίς) ja takovasara (ὁ/ἡ ῥαιστήρ), joista viimeisintä on käytetty vain sepän työssä. Nuijan pää oli poikkileikkaukseltaan joko pyöreä tai nelikulmainen ja pään molemmat iskupinnat olivat tasaiset. Vasaran pään toinen puoli oli tasainen iskupinta ja toinen litteä ja terävä, mahdollisesti haaroitettu naulojen poistamista varten. Molemmat on voitu valmistaa joko puusta tai metallista, osittain tai kokonaan. Puisia nuijia on käytetty talttojen ja kovertimien kanssa, kun rautaisia ja pronssisia vasaroita on käytetty esim. naulaamiseen. Vain takovasara oli valmistettu kokonaan metallista.¹³⁶

¹³³ Martin 1965, 37. Hodge 1960, 96–7.

¹³⁴ Martin 1965, 38–9. Hodge 1960, 96–7. Orlandos 1966, 33–8.

¹³⁵ Martin 1965, 39–40. Hodge 1960, 97. Orlandos 1966, 29–33. Talso esiintyy hautamonumenteissa usein myös kuoleman symbolina eikä välttämättä aina kerro kuolleen henkilön ammatista.

¹³⁶ Martin 1965, 42–3. Orlandos 1966, 38–9.

Pora koostuu rautaisesta terästä (τό τρύπανον, τό τέρετρον), puisesta varresta ja puisesta käsiosasta. Terää on pyöritetty varren ympäri pyöritetyn hihnan avulla joko käsin vetämällä tai niin, että hihna on kiristetty jousen päihin, jolloin terää on voinut pyörittää yksin. Jälkimmäistä ratkaisua kutsutaan jousiporaksi (ή άρίς). Poraa painettiin pintaa vasten liikkumattomalla käsiosalla, joka ei ollut kiinni poran varressa. Terä on voinut olla ruuvin kaltainen umpiterä tai lieriönmuotoinen reikäsaaha, joka on voinut olla avoin sivulta. Tällaisella terällä ei ole tarvinnut porata yhtä paljon puuta kuin umpiterällä, mikä on helpottanut ja nopeuttanut suurempien reikien poraamista.¹³⁷

Puutavaran muotoiluun on voitu käyttää höylää (ή ρυκάνη), talttoja ja kovertimia (ό ξυστήρ, ή ξοίς), viilaa (ή ρίνη), sorvia (ό τόρνος) ja talsokirvestä. Höylä oli hyvin samankaltainen kuin nykyään: raudasta tehty terä oli upotettuna keskeltä koverrettuun puiseen kädensijaan. Siinä oli myös säädin, jonka avulla terän korkeutta voitiin vaihdella. Talttoja, kovertimia ja viiloja oli lukuisia erilaisia ja niillä voitiin muotoilla, tasoittaa ja kiillottaa puupintoja. Talttojen ja kovertimien kapeita, lyhyitä ja teräväkärkisiä teriä valmistettiin raudasta ja kädensijat puusta. Viilan kapeita ja pitkiä teriä valmistettiin raudasta sekä pronssista. Sorvilla muotoiltiin kaikki pyöreät ja sylinterimäiset esineet, erityisesti puutapit. Talso on esitelty aiemmin kirveitä käsittelevässä kappaleessa.¹³⁸

Mittavälineitä olivat mittatikku (ό πήχυς, ό κανών), suorakulma (ή γωνία, ό γνώμων), vaakaharppi (ό διαβήτης), harppi (ό τόρνος) ja luotilanka (ή στάθμη, ή κάθετος). Mittatikku oli suora viivain, jolla voitiin mitata pintoja ja tarkistaa niiden suoruus. Suorakulma oli mitta, jolla voitiin tarkastaa kahden eri pinnan kohtisuoruus ja se voitiin valmistaa mistä tahansa materiaalista. Se saattoi myös toimia esimerkiksi 45° tai 60° asteen kulmien mittana. Vaakaharppi muodostui A-muotoisesta kehikosta, jonka huipusta roikkui luotilanka. Sitä käytettiin tasojen vaakasuoruuden mittaamiseen siten, että taso oli vaakasuora A:n kärjestä roikkuvan lyijylangan osoittaessa A:n poikkiviivan keskikohtaa. Harppia käytettiin kaarevien linjojen hahmotteluun, minkä lisäksi sillä voidaan verrata ja siirtää mittoja sekä selvittää symmetrisen pinnan keskipiste. Harpin raajat valmistettiin puusta ja kärjet raudasta tai koko harppi voitiin tehdä raudasta tai pronssista. Luotilanka on hyvin yksinkertainen väline pystysuorien linjojen selvittämiseen: se muodostuu langasta, jonka päässä on metallista valmistettu ”luoti”.¹³⁹ Luotilangan avulla voidaan mitata myös vaakasuoria linjoja epätasaisilla pinnoilla.

Ritsilanka on liitujauheessa säilytettävä lanka, jonka avulla voi merkitä suorja linjoja. Lanka kiristetään kahden pisteen väliin, vedetään kohtisuoraan pinnasta pois päin ja annetaan

¹³⁷ Martin 1965, 43–4. Orlandos 1966, 39–41.

¹³⁸ Martin 1965, 41–2, 44–5. Hodge 1960, 97. Orlandos 1966, 41–4.

¹³⁹ Martin 1965, 38. Orlandos 1968, 59–69. Orlandos 1966, 44–5.

räpsähtää pintaa vasten, jolloin liidusta jää suora jälki pintaan. Se soveltuu hyvin myös epätasaisille, kalteville ja pystysuorille pinnoille.

Pihtejä (ὁ καρκίνοσ, ἡ σχένδουλα) käytettiin puuosien liikutteluun ja paikalleen nostamiseen. Meistillä merkittiin eri osia, jotta ne saatiin kokoamisvaiheessa oikeaan järjestykseen ja oikein päin. Meisti on puikko, jolla voidaan vasaralla lyömällä tehdä reikiä tai kuvioita materiaalin pintaan.¹⁴⁰

Edellä työkalujen yhteydessä mainittujen työstömenetelmien lisäksi tunnettuja puuosien liittämismenetelmiä olivat ponttaaminen, puutappien ja metallinaulojen käyttö ja liimaaminen. Näistä ponttaaminen sekä tappien ja naulojen käyttö olivat yleisimpiä.

Ponttaaminen tarkoittaa reunojen yhteen sovittamista, jolloin toisen osan reunaan tehdään ura ja toiseen osaan siihen istuva uloke. Näin saadaan aikaan tiivis liitos, joka ehkäisee osien pystyliikettä toistensa suhteen. Ponttaamista on käytetty mahdollisesti kattopienojen yhteen sovittamisessa ja selkäpuiden ja katto-orsien tai -hirsien liitoksissa.

Tappeja ja nauloja on käytetty niin ikään puuosien yhteen sovittamiseen ja pitämään liitokset vakaina. Liimaa tiedetään käytetyn useasti. Klassiselta kaudelta lähtien alettiin valmistaa hyvin vahvaa liimaa, jota tehtiin härkien ja sonnien korvista, kavioista tai sukupuolielimistä. Tämän lisäksi liimaa valmistettiin isojen kalojen nahasta tai vatsalaukusta.¹⁴¹

¹⁴⁰ Martin 1965, 45.

¹⁴¹ Hodge 1960, 97–8. Orlandos 1966, 45–9.

7. 300-luvun asuintalo

Klassisella kaudella kreikkalaiset asuintalot olivat vielä varsin vaatimattomia eivätkä edes varakkaampien asumukset poikenneet merkittävästi massasta. Talon pääasiallinen tarkoitus oli luoda miehille kaupungin melusta eristetty lepotila, jota ylläpidettiin päiväsaikaan talon emännän johdolla. Asuintaloihin ei kiinnitetty erityistä huomiota, koska niihin ei liittynyt yhteiskunnallisesti tärkeitä toimintoja ja suurin osa toiminnasta tapahtui ulkoilmassa suotuisan ilmaston ansiosta. Olynthoksen kaupunkikaavan perusteella talojen kooksi on arvioitu noin 290 m². Talot olivat pääasiassa yksikerroksisia ja niiden seinät rakennettiin polttamattomasta tiilestä kivijalan varaan. Talon sisäosat kiersivät sisäpihaa, jota reunustivat pylväin tuetut katokset yhdellä tai useammalla puolella. Ikkunat olivat pieniä ja ovi avautui kapealle kujalle.¹⁴²

Klassisen kauden ateenalaiset asuintalot olivat kuitenkin vaatimattomampia kuin esimerkiksi Olynthoksessa. Niiden koko vaihteli huomattavasti, koska kaupunkia ei ollut rakennettu kaavaan, vaan se oli kehittynyt hiljalleen ajan myötä. Talojen rakenteet olivat kuitenkin pitkälti samanlaiset: sokkeli tehtiin kivistä ja seinät rakennettiin polttamattomasta savitiilestä. Talojen vaatimattomuus ja pieni koko mahdollistivat lyhempien ja pienempien kattopuiden käytön.¹⁴³ Kattamista voitiin helpottaa myös rakentamalla suorakulmion muotoisia huoneita, jolloin saavutetaan lyhempi jänneväli kuin neliönmuotoisessa tilassa säilyttäen sama neliömäärä.¹⁴⁴ Esimerkiksi Areiopagin pohjoisrinteellä on kaivettu esiin taloja, jotka ovat kantiltaan 11 metriä ja joiden huoneleveys harvoin ylittää viittä metriä.¹⁴⁵ Verrattuna Olynthoksen 290 neliöisiin taloihin tai kreikkalaiseen 240 neliön keskiarvoon on mainittu ateenalainen noin 120 neliön talo vaatinut huomattavasti vähemmän rakennusmateriaaleja, vaikka 300-luvulla asuintalojen koko oli kasvussa.¹⁴⁶

Ateena ei näyttäytynyt marmorinhoitoisena kaupunkina klassisella kaudella, sillä suurin osa sen rakennuksista oli tehty savitiilestä. Talojen rakennusmateriaalien kirjo muodostui savesta, puusta, metallista ja kivistä. Selvästi yleisin rakennusmateriaali oli polttamaton tai auringossa kuivattu savitiili, josta tehtiin sekä asuintalojen että joidenkin julkisrakennusten ja pienempien temppelien seinät. Poltettua savea käytettiin vain kattotiilissä ja koriste-elementeissä. Köyhemmissä taloissa kate saatettiin tehdä myös oksista tai korsista, joiden päälle levitettiin savikerros. Puusta valmistettiin kattorakenteet, ylemmät kerrokset, seinäkehikoita, portaitot ja

¹⁴² Dinsmoor 1975, 252.

¹⁴³ Thompson 1980, 13. Tsakirgis 2005, 69.

¹⁴⁴ Gerding 2013, 142–3.

¹⁴⁵ Tsakirgis 2005. Wycherley 1978, 239–40.

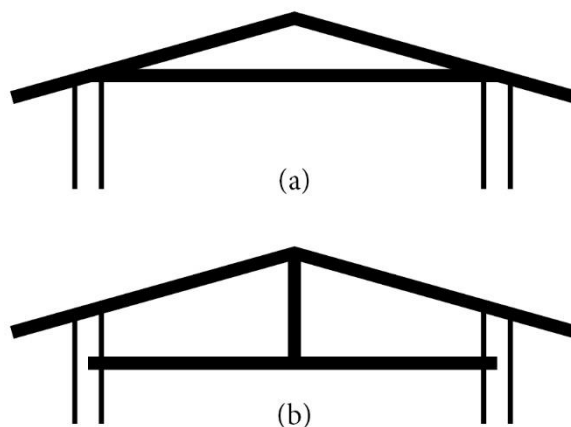
¹⁴⁶ Morris 2004, 720–1.

pylväitä sekä ovet ja ikkunat puitteineen. Metallia käytettiin hyvin vähän ja siitä valmistettiin liittimiä ja koristeita oviin. Kiveä käytettiin asuintaloissa sokkeliin tekemiseen.¹⁴⁷

7.1. Kattorakenteet ja välikatot

Kattotyyppejä on kolme erilaista: tasakatto, pulpettikatto ja harjakatto. Lisäksi pulpetti- ja harjakattojen päätykolmiot voivat olla pystysuorat tai kaltevat, jolloin kyseessä on aumakatto. Näiden lisäksi myös tasakatoissa on lievä kallistus, joka sallii veden valumisen rakenteiden päältä säilyttäen kuitenkin katon käyttökelpoisena tilana.¹⁴⁸ Kattorakenteita koskettava todistusaineisto on peräisin harjakattoisista temppeleistä, joten ensin on syytä käsitellä tarkemmin harjakattojen rakenteellisia piirteitä.

Katto on voitu tukea suoraan maahan tai käyttää kattamiseen kahta erilaista painoa kannattelevaa rakennetta: pysty-poikkitukea tai kattoristikkoa (kuva 1). Suoraan tuettua kattoa kannattelee harjahirteen yltävä väliseinä tai pylväikkö. Pysty-poikkituetussa kattorakenteessa kattohirsi istuu poikkihirren keskelle kiinnitetyn pystytuen päällä, jolloin poikkihirteen kohdistuu kaikki paino. Sen heikkoutena on suora riippuvuus poikkihirren paksuudesta. Kattoristikko muodostuu yksinkertaisimmillaan poikkihirrestä ja selkäpuista, jolloin paino jakautuu selkäpuiden ja poikkihirren liitoskohtaan seinien päälle. Sen etuna on painon jakautuminen ristikon palkkien mukaisesti, jolloin ne kestävät suuremman rasituksen. Kattoristikko kykenee kannattelemaan suurempaa kuormaa ja sen avulla voidaan kattaa suurempia jännevälejä. Manner-Kreikassa se otettiin kuitenkin käyttöön todennäköisesti vasta 300-luvun lopulla.¹⁴⁹



Kuva 1. Yllä (a) kattoristikko ja alla (b) pysty-poikkituki. Hodgea mukaillen.

Kattorakenteissa käytetyt rakenteelliset osat voidaan jakaa ensi- ja toissijaisiin osiin. Ensisijaisia ovat harjahirsi ja katto-orret, jotka kulkevat katon harjan suuntaisesti. Katto-orsia tarvitaan etenkin, jos selkäpuut eivät yllä seinältä harjahirteen asti, jolloin kahden selkäpuun sauma voidaan tukea katto-orren päälle. Niitä käytetään myös selkäpuiden ja poikkihirsien yhtymäkohdassa seinän päällä.¹⁵⁰

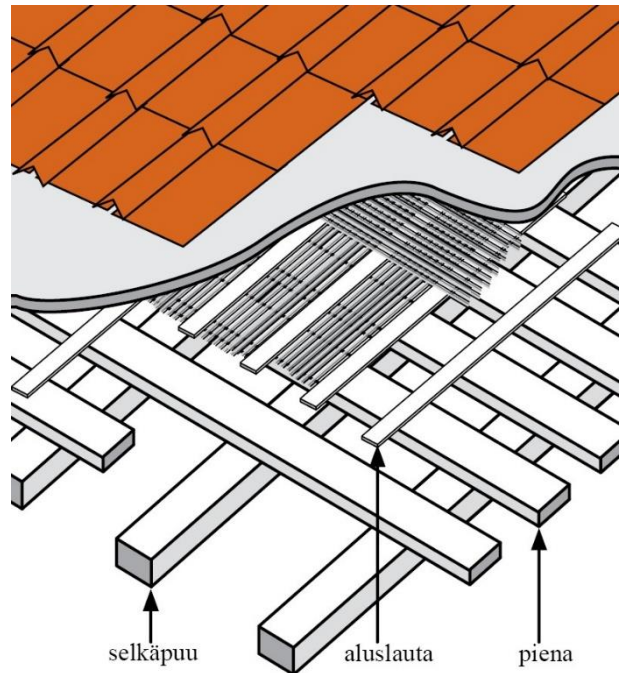
¹⁴⁷ Wycherley 1974, 54–55. Thompson 1980, 13. Meiggs 1982, 207. Martin 1965, 2–21.

¹⁴⁸ Gerding 2013, 141.

¹⁴⁹ Hodge 1960, 35–6. Gerding 2013, 142–4.

¹⁵⁰ Hodge 1960, 45.

Toissijaisia ovat selkäpuut, pienat ja aluslaudoitus, jotka muodostivat kattotiiliä ja savea tukevan kehikon (kuva 2). Selkäpuut kulkevat harjalta seinälle; niiden koko ja välistys ovat vaihdelleet. Selkäpuiden päälle on muodostettu pienoista ja aluslaudoituksesta tiiviimpi tukiristikko, jonka päälle on levitetty savikerros, jonka päälle on kasattu kattotiilet. Osa toissijaisista puista ja savikerros voidaan jättää pois: kattotiilet on siis voitu asettaa myös suoraan aluslaudoituksen, pienojen, selkäpuiden tai katto-orsien päälle.¹⁵¹ Eri variaatioiden käytön yleisyydestä on mahdoton antaa tarkkaa kuvaa, mutta savikerrosta ei liene juurikaan käytetty klassisessa rakentamisessa, etenkin pienemmissä rakennuksissa.¹⁵²



Kuva 2. Kattorakenne. Alimpana selkäpuut, joiden päällä ovat pienat ja niiden päällä aluslaudoitus. Päällä ovat savikerros, oljet ja kattotiilet. Hodgea mukaillen.

Tasakatto on Meiggsin mukaan yksinkertaisempi ja tarvitsee vähemmän puuta ollen siten myös edullisempi rakentaa. Se vaatii vain katto-orret ja laudoituksen tai kerroksen oksia ja ruohokasveja, joka tiivistetään savella. Tasakatto soveltuu hyvin Kreikan kuivaan ilmastoon, sillä sademäärät eivät muodosta suurta ongelmaa.¹⁵³ Pulpettikatton rakenteelliset ratkaisut ovat lähes samanlaiset kuin harjakattoisissa rakennuksissa, mutta pulpettikatossa varsinaisesti katto-orsista poikkeavaa harjahirttä ei ole. Lisäksi seinien päälle tulevien orsien ei välttämättä tarvitse olla yhtä paksuja, koska ne tukeutuvat koko matkalta seinään.¹⁵⁴

Useamman kerroksen omaavien rakennusten välikatot on todennäköisesti rakennettu kuten tasakatto. Välikatton rakentamisessa on kuitenkin pitänyt huomioida ylemmän kerroksen seinien ja huonekalujen tuoma lisäpaino. Seinien kohdalla ongelma on voitu ratkaista rakentamalla ne alemman kerroksen seinien kohdalle.

7.2. Seinät, portaikot ja pylväät

Seinien puisia tukikehikoita ja -rakenteita on käytetty kivi- ja tiiliseinien tukemisessa jo pronssikaudelta lähtien. Puiset tukirakenteet vakauttavat seinää, mikä on tärkeää alueella, jossa

¹⁵¹ Hodge 1960, 60–4.

¹⁵² Hodge 1960, 74–5.

¹⁵³ Meiggs, 1982, 222.

¹⁵⁴ Dinsmoor 1976, 240 alaviite 55.

maanjäritykset ovat yleisiä. Puukehikoita on voitu käyttää seinän ulkopuolisena tai sisään rakennettuna tukena. Ensimmäinen viittaa ulkoiseen kehikkoon, joka sulkee sisäänsä muun rakennusmateriaalin; jälkimmäinen viittaa kivi- tai tiilikerroksien väliin pysty- ja vaakasuoraan asetettuja palkkeja, jotka vakauttavat seinää sisäisesti. Tiiliseinä on lopuksi pinnoitettu tasaiseksi savella, joka on suojannut seinän rakenteellisia osia säältä ja tuholaisilta.¹⁵⁵

Portaikoista todistavat vain jäljelle jääneet kiviset perustat, joilta puiset ja jyrkän tikasmaiset portaat ovat nousseet.¹⁵⁶ Puisia pylväitä käytettiin erityisesti asuintaloissa, mistä on todistusaineistoa arkeologisessa materiaalissa ja vaasimaalauksissa, erityisesti attikalaisessa mustakuviokeramiikassa.¹⁵⁷

7.3. Ovet ja ikkunat

Ovet ja ikkunat muodostivat keskeisen osan talon sisäosien suojaamisessa ulkopuolisilta tekijöiltä ja talon puuelementeistä ovi oli arvokkain. Puisista ovista ei ole juuri lainkaan säilynyt arkeologista todistusaineistoa, mutta vaasimaalauksien ja löytöjen perusteella ovi on ollut kaksiosainen ja koostunut lomittain asetelluista laudoista, jotka on naulattu yhteen.¹⁵⁸ Metallinaulojen käyttö ei aina ollut mahdollista, jolloin todennäköisesti ovi on koottu liimaamalla ja/tai puutappien avulla. Esimerkiksi erilaisilla ponteilla on mahdollista saada varsin pitäviä liitoksia jopa ilman liimaa tai erillisiä tappeja. Todennäköisesti myös naulatuissa ovissa on käytetty liimaa vahvistamaan liitoksia.

Ikkuna-aukot olivat useimmiten hyvin pieniä eikä niitä ollut aina tarpeen lukita puisilla luukuilla; ne on voitu kylmällä ilmalla peittää karkealla kankaalla. Kehittyneemmissä ja isommissa ikkuna-aukoissa käytettiin ovenkaltaisia luukkuja, mutta tällaiset ikkunat tulivat ensin käyttöön julkisrakennuksissa ja pientä ikkuna-aukkoa vaativampi ja kalliimpi ratkaisu on tuskin ollut keskivertokansalaisen vaatimuslistalla. Toisaalta 300-luvun taloudellinen nousu on parantanut myös yksityisrakentajan mahdollisuuksia ja etenkin vieraille tarkoitetuissa tiloissa, kuten andronissa, on voitu käyttää kalliimpia ratkaisuja.¹⁵⁹

Ovien ja ikkunoiden puitteet olivat niin ikään puiset. Ovet olivat yleensä kaksiovisia ja ne olivat rakenteeltaan hyvin samankaltaisia, mutta jostain syystä ovien ja -aukkojen koot olivat hyvin erikokoisia. Talojen kivikynnyksissä on säilynyt todisteita useista muokkauksista, mikä on epäilemättä heijastunut myös puisiin puitteisiin. Puitteiden muokkauksilla on vältetty arvokkaiden ovien tärvely muokkauksilla.¹⁶⁰

¹⁵⁵ Martin 1965, 3–10. Schwandner 1998, 529–31. Vissilia & Villi 2010, 301.

¹⁵⁶ Schwandner 1998, 531.

¹⁵⁷ Martin 1965, 11.

¹⁵⁸ Meiggs 1982, 208. Schwandner 1998, 531–2. Hoepfner & Schwandner 1986, 260–1.

¹⁵⁹ Schwandner 1998, 532–4.

¹⁶⁰ Schwandner 1998, 531–4.

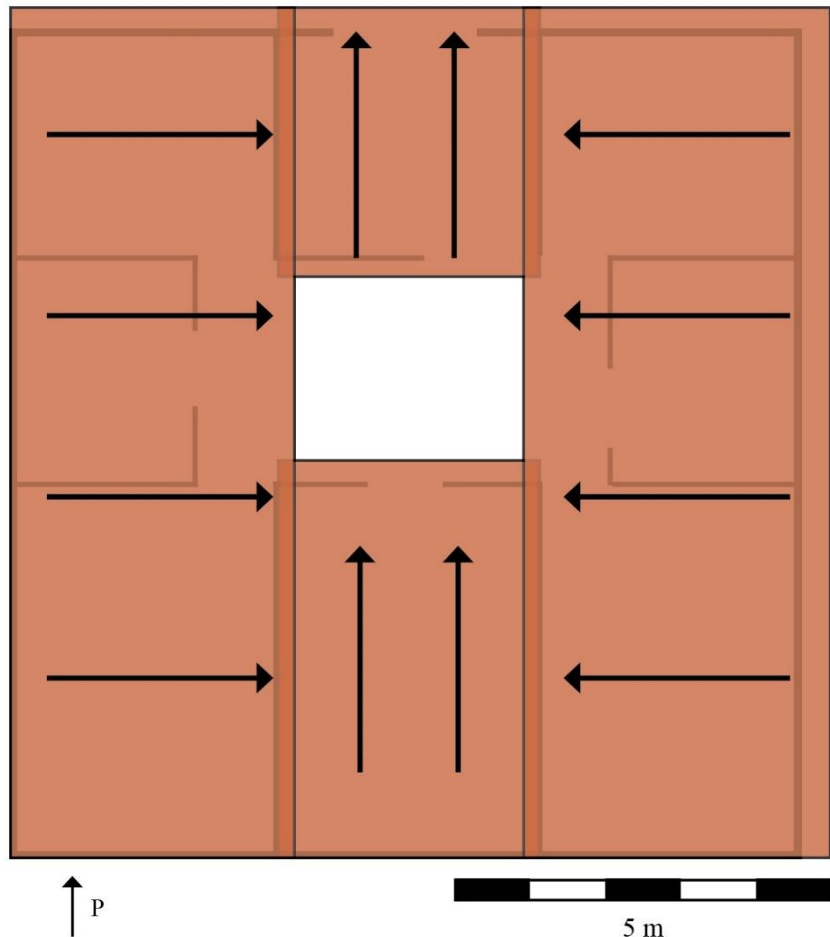
7.4. Talonrakennuksessa tarvittavan puutavaran määrä

Asuintalon puurakenteiden käsittely on syytä päättää arvioon talonrakennuksessa tarvittun puutavaran määrästä, jonka pohjalta on mahdollista arvioida puutavaraan käytetyn rahan määrää. Edellä on käsitelty yleisesti talon puuelementtejä, mutta määrän arviointia varten on tarpeen syventyä arkeologiseen ja epigrafiseen aineistoon tarkemmin, jotta voidaan luoda mahdollisimman todenmukainen kuva eri elementeistä ja niihin tarvittavan puun määrästä. Pohjakaavan mallina toimii Ateenan Agoran eteläpuolelta löytnyt lähes neliön muotoinen n. 120 m² kokoinen asuintalo, jonka mittasuhteita olen yksinkertaistanut.¹⁶¹ Laskukaavat on eritelty liitteessä 3.

Kattoon kuluvan puutavaran määrän laskemiseksi tarvitaan ensinnäkin tieto asuintalon koosta ja pohjakaavasta, jotta tiedetään katettavan pinta-alan määrä ja muoto, joiden pohjalta voidaan valikoida kattorakenteen tyyppi. Toiseksi on pyrittävä selvittämään kattopuiden mahdolliset välitykset ja halkaisijat, joiden perusteella voidaan laskea puutavaran määrä. Välityksellä viitataan

kahden puuelementin keskikohtien väliseen etäisyyteen; välillä viitataan piirtokirjoituksissakin mainittuun kahden puuelementin väliin jäävään tilaan.¹⁶²

Kyseessä olevan asuintalon väliseinien määrän ansiosta pisin jänneväli on viisi metriä, joka on ollut hyvin mahdollista kattaa yhdellä lappeella.¹⁶³ Siksi olen päätenyt neliosaiseen pulpettikattoon, jonka itä- ja länsiseinän puoleiset huoneet on katettu yhtenäisillä leveillä



Kuva 3. Mallitalon kaavakuva, josta käyvät ilmi seinien sijainnit ja kattolappeiden koot ja kallistussuunnat.

¹⁶¹ Tsakirgis 2005, fig. 5.1. Korttelin koilliskulman asuintalo.

¹⁶² Välityks saadaan laskemalla puuelementin leveys ja kahden elementin välinen etäisyys yhteen. Lasken tarvittavan puutavaran määrää teoreettisen pituusmetrimäärän avulla, jonka laskemiseen tarvitaan nimenomaan välitystä eikä väliä.

¹⁶³ Gerding 2013, 147–8.

pulpettikatoilla ja niiden väliin jäävät lyhyet pohjoisen ja etelän puoleiset välit kapeilla pulpettikatoilla.

Ainoastaan Filonin varusvaraston kattopuiden kokoonpano ja koko ovat riittävän yksityiskohtaisesti selvillä, jotta niiden avulla voidaan suhteellisen luotettavasti laskea kattoon tarvittun puutavaran määrä. Varusvaraston rakentamista käsittelevässä piirtokirjoituksessa mainitaan kaikkien kattopuiden leveys ja korkeus sekä selkäpuiden ja pienojen välit.¹⁶⁴

	mitat piirtokirjoituksessa			jalkaa			metriä			
	leveys	korkeus	väli	leveys	korkeus	väli	leveys	korkeus	väli	välistys
harjaorsi	8 k	5 k, 2 s		2	1,375		0,654	0,450		
selkäpuut	3 k, 3 s	10 s	1,25 ft	0,9375	0,625	1,25	0,307	0,204	0,409	0,715
pienat	0,5 ft	2 s	0,25 ft	0,5	0,125	0,25	0,164	0,041	0,082	0,245
aluslaudat	6 s	1 s		0,375	0,0625		0,123	0,020		

1 jalka = 4 kämmentä = 16 sormea

ft = jalka (πούς)

k = kämmen (παλαιστή)

s = sormi (δάκτυλος)

Taulukko 5. Filonin varusvaraston kattopuiden mittoja.

Käyttämällä Filonin varusvaraston katon puuelementtien mittoja voidaan laskea mallina toimivaan talon kattamiseen tarvittun puutavaran määrä seuraavin oletuksin: aluslaudoitus noudattaa samaa välistystä kuin selkäpuut, jotka on todennäköisesti asetettu kattotiilien saumakohtiin, joihin tulevat peitetiilet ja joihin kohdistuu suurin paine; harjahirren mittoja käytetään seinien päälle tulevissa katto-orsissa eikä muita katto-orsia käytetä; katon kallistuskulma on 15°; ja sisäpihan ja kahden ulkosivun puolella olevien räystäiden pituus on 0,3 m.¹⁶⁵ Näin ollen tarvittavan puutavaran määräksi saadaan 33,8 m³. Mikäli orsien sijaan käytettäisiin pienempiä puita seinien päällä, niin puutavaran tarve putoaa: esimerkiksi käyttämällä selkäpuissa käytettyjä lankkuja, putoaa tarve 20,1 kuution.

¹⁶⁴ IG II² 1668, 45–59.

¹⁶⁵ Selkäpuut on todennäköisesti sijoitettu kattotiilien saumoihin, mihin kohdistuu eniten painetta. (Hodge 1960, 60.) On varsin luonnollista, että aluslaudoitus noudattaa samaa kaavaa, mikäli laudat eivät muodosta yhtenäistä riviä. Toisaalta ei ole pois suljettua, että selkäpuut kantavat painon ja aluslaudoitus toimii vain rakenteen vakauttajana, jos sen päällä on savikerros.

Lähteet tai lähteisiin pohjaava tutkimuskirjallisuus ei juurikaan ota suoraan kantaa kattojen kallistuskulmiin. Rankov (2013, 482 alaviite 407.) mainitsee alaviitteessä olettavansa 15°; Hodgen (1960, figs. 2, 4, 8–9, 13, 17.) kuvituksista on mahdollista mitata 12–25° kulmia, joista suurin osa asettuu 12–19° välille; Dinsmoorin (1976, ill. 4.) kuvituksesta käy ilmi 14°; Turfa & Steinmayer (1996, table 1.) ovat listanneet osin samojen rakennusten kallistuksia, joissa 14–15° kallistukset ovat yleisimmät. Nykyaikaisissa tiilikatoissa suositellaan vähimmäiskallistukseksi 11,3–18,4°. (Toimivat katot 2007, 86–7.) Kaikki nämä huomioden 15° on varsin todennäköinen vaihtoehto. Yhden asteen muutos aiheuttaa vain n. 0,2 % muutoksen puutavaran määrässä, joten kallistuksen suuruudella ei ole loppujen lopuksi ole kovin suurta merkitystä. 0° ja 15° erotuskin aiheuttaa vain 1,7 % muutoksen.

Turfa & Steinmayer (1996, table 1.) listaavat myös temppelien räystäiden syvyyksiä, joiden vaihteluväli on 0,38–0,937 m. Etenkin yksikerroksinen asuintalo on ollut pienempi ja matalampi kuin temppelet, joten pienempikin räystääs on riittänyt suojaamaan seinän sateelta.

Luvussa 5.3 käydään läpi puutavaran hintoja ja erityisesti jalavan kuutiohintoja, jotka asettuvat 4,5–12 dr./ft³ (128,7–343,2 dr./m³) välille. Hintavälin yläpää on epäilemättä ollut useimpien talonrakentajien ulottumattomissa ainakin jalavan kohdalla, sillä pienimmällä 20,1 kuution määrälläkin kattopuiden hinta karkaa yli 6 900 drakhman. Halvimmalla hinnalla 33,8 kuutiota maksaa 4 353 drakhmaa ja 20,1 kuutiota 2 590 drakhmaa. Ainoastaan viimeisin summa vaikuttaa talojen hintoihin suhteutettuna järkevältä, vaikkakaan talojen hintojen yhteydestä niiden kokoon ei ole tarkempaa tietoa ja mallitalon markkinahintaa voidaan vain arvailla. Todennäköisesti kantavissa rakenteissa kuten selkäpuissa on käytetty jotain vastaavaa hyvää ja kestävästä rakennusmateriaalia ja muut toissijaiset ja rakennetta vakauttavat puut on tehty jostain halvemmasta. Toisaalta pienten ja aluslaudoituksen osuus puutavarasta on vain alle viidennes, joten mahdollisten ensisijaisten kattopuiden ja selkäpuiden koko ja määrä vaikuttavat lopulta kaikkein eniten katon hintaan.¹⁶⁶

Yllä on käsitelty kattopuihin tarvittavan puutavaran määrää, minkä lisäksi asuintaloon on tarvittu ainakin ulko-ovi ja todennäköisesti myös sisätiloista vähintään yksi huone on täytynyt eristää makuuhuoneeksi. Puutavaran määrää koskevissa laskelmissa ei ole huomioitu saranoita; ne on huomioitu vasta hintaa koskevien laskelmien lopussa. Välttämättömien puuosien lisäksi talossa on saatettu tarvita ikkunaluukkuja isompien ikkunoiden tukkimiseen sekä seinä on todennäköisesti vakautettu puukehikoilla.

Seuraten edellä käytettyä järjestystä, käsitellään ensin seinissä käytetyn puun määrää. Seinien puukehikoista on säilynyt vain vähän jälkiä: Epeiroksen Kassopessa on löydetty kivisokkeliin kaiverrettuja uria, joihin on todennäköisesti asetettu seinän suuntaisesti kulkevia tukipuukehikoita. Kehikossa on seinän suuntaisesti sen sisä- ja ulkoreunalla kulkevat puut ja tasaisin välimatkoin niiden päälle naulattuja poikkipuita, jotka muodostavat yhdessä tikasmaisen rakenteen 0,48 m paksuun seinään. Vastaavanlaisia tukirakenteita on käytetty myöhemmin keskiajalla ja sen jälkeen. Esimerkiksi Delfoista 8 km lounaaseen sijaitsevassa Itean kaupungissa on 1800-luvun lopulta oleva talo, jossa kyseistä tukirakennetta on hyödynnetty. Kyseisessä talossa on käytetty paksuudeltaan 0,06 x 0,08 m tai 0,1 x 0,12 m puita ja tukikehikoita on korkeussuunnassa 0,7–0,9 m välistyksiin. Poikkipuut ovat poikkileikkaukseltaan 0,06 x 0,08 m ja 0,5 m välistyksiin.¹⁶⁷

Olettamalla seinien korkeudeksi 3 m ja huomioimalla kaikki erilaiset variaatiot on ulkoseinissä tarvittavan puutavaran määrä 2,3–5,9 m³ ja sisäseinissä 1,9–4,5 m³ eli yhteensä 4,2–10,4 m³. Olettamalla kaikkien puiden paksuudeksi 0,06 x 0,08 m ja kehikoiden korkeussuuntaiseksi

¹⁶⁶ Tämä kävi selväksi jo hyvin varhaisessa vaiheessa tätä lukua kirjoittaessa, mikä osaltaan vaikutti siihen, että päädyin rekonstruoimaan taloon jaetun pulpettikaton, joka ei vaadi merkittäviä määriä paksumpia ensisijaisia kattopuita. Tämä käy hyvin ilmi myös laskelmista, joissa seinien päälle tulevien orsien tilalle on vaihdettu selkäpuut.

¹⁶⁷ Schwandner 1998, 529–30. Seinän paksuus sama kuin Schwandnerin mainitsema tiilen leveys. Vissilia & Villi 2010, 300–5.

välitykseksi 0,7 m, tarvitaan ulkoseiniin 2,9 m³ ja sisäseiniin 2,1 m³ puuta. Seinäkehikkoihin kuluisi tällöin yhteensä 5 m³ puuta ja hintaa tulisi 646 drakhmaa.

Puisia ovia tai ikkunaluukkuja ei luonnollisesti ole juurikaan säilynyt, mutta nykyisen Syyrian alueelta, Eufrat-joen varrelta, Dura Europoksesta on löydetty 11 ovea tai niiden jäänteitä. Näiden perusteella ovi muodostuu yhtenäisestä rivistä pystylautoja sekä muutamasta poikkilaudasta, joiden liittämässä on käytetty nauvoja ja/tai puutappeja. Hopkins mainitsee kolmen oven paksuudet, jotka vaihtelevat 0,015–0,075 m välillä ja keskiarvo asettuu noin 0,05 metriin. Piirroksista otettujen mittojen perusteella ovien korkeus vaihtelee 1,28–2,78 m ja leveys 0,64–1,11 m välillä, keskiarvojen ollessa 1,84 m ja 0,84 m.¹⁶⁸

Epeiroksen Orraonin talon 1 kadulle antava oviaukko on 1,9 m leveä, 17–19 cm syvä ja korkeintaan 2,5 m korkea.¹⁶⁹ Yhdistämällä Syyrian Dura Europoksesta löydettyjen ovien ja Schwandnerin rekonstruktion rakenne edellä mainittuihin mittoihin saadaan kaksi ovea, jotka molemmat ovat 0,95 m leveitä, 2,5 m korkeita ja 0,17 m paksuja ja joissa on neljä poikkilautaa.¹⁷⁰ Oven paksuus muodostuu ulko- ja sisäpuolen poikkipuista ja pystypuista, jotka ovat Schwandnerin rekonstruktiossa kaikki yhtä paksuja eli n. 0,06 m ja samassa suhteessa kuvasta mitattuna n. 0,29 m leveitä. Tällöin yhteen oveen tarvittaisiin 0,2 m³, jolloin kadun puoleiseen parioveen ja yhteen sisäoveen kuluisi 0,6 m³. Lisäksi oviaukkoihin tarvitaan karmit, jotka oletan valmistetun yhtä paksusta puutavarasta kuin ovetkin. Näin ulko-oven karmeihin tarvittaisiin 0,08 m³ ja yhden sisäoven karmeihin 0,07 m³. Yhteensä oviin ja niiden puitteisiin menisi siis 0,75 m³.

Epeiroksen Orraonin talon 1 seinät ovat niin hyvin säilyneet, että niissä on säilyneet ikkuna-aukot. Aukkoja on sekä kapeita että suurempia. Kapeat ikkuna-aukot ovat varsin korkealla ja 9 cm korkeita ja 51 cm leveitä ja ne levenevät sisälle päin. Tällaiset kapeat ikkunat on ollut helppo tukkia ilman luukkujakin. Suuret ikkuna-aukot levenevät niin ikään sisälle päin ja ovat kooltaan 30 x 68 cm ja 51 x 60 cm, joista ensin mainitut ovat 1,2 m korkeudella. Aukkojen reunoihin on asennettu puiset pielet, joihin itse ikkunaluukut on asennettu. Ikkunaluukkujen rakenne on todennäköisesti ollut samanlainen kuin ovissa: pystylaudat on yhdistetty poikkilaudoilla ja nauloilla.¹⁷¹

¹⁶⁸ Hopkins 1936. Korkeus ja leveys huomioitu ovista, joista on jäljellä riittävästi luotettavien mittojen ottamiseen (ovet a–d ja f–h).

¹⁶⁹ Dakaris et al. 1998, 403–4.

¹⁷⁰ Schwandner 1978, abb. 4. Hopkins 1936, pl. XXIX. Dura Europoksen ovissa poikkipuuta on vaihteleva määrä sisä- ja ulkopuolella: 3–4 poikkipuuta on yleisin ratkaisu. Ovien paksuudesta ei saa kattavaa kuvaa, koska Hopkins mainitsee vain muutaman mitan pystylautoille, mutta poikkilautoille ei yhtään. Joskin hän toteaa poikkilautojen olleen ainakin osin upotettuja pystylautoihin, joten ovien kokonaispaksuus on todennäköisesti valitsemani pienempi. Yliarvio kattaa kuitenkin mahdolliset lukitussalvat ja pystylautojen saranapidennykset, joilla voitiin korvata erilliset saranat (kts. s. 51).

¹⁷¹ Dakaris et al. 1998, 401–3. Schwandner 1978, abb. 5 & 7.

Schwandnerin kuvaamassa rekonstruktiossa aukon leveys on 52,5 cm ja korkeus 59,5 cm; yläkarmi on 9 cm ja alakarmi 6 cm paksu, ja molemmat ovat 9 cm leveät ja 70,5 cm pitkät.¹⁷² Sivukarmeissa, joiden pituutena käytän aukon korkeutta, ja ikkunaluukun lautoina olen käyttänyt samankokoista puutavaraa kuin katon aluslaudoituksissa.¹⁷³ Näin ollen yhteen ison ikkunan luukkuun tarvitaan 0,02 m³ puuta. Edellä mainitussa Orraonin talon 1 andronissa oli kaksi yhtä suurta ikkunaa, ja olettamalla mallitalossa olleen niin ikään kaksi ikkunaa olisi ikkunoihin tarvittu 0,04 m³ puutavaraa.

Ovissa on todennäköisemmin käytetty jalavan kaltaista hyvää rakennusmateriaalia. Edellä mainitulla 128,7 dr./m³ hinnalla oviaukkojen tukkimiseen menisi 96,7 drakhmaa ja kahteen ikkuna-aukkoon 5,5 drakhmaa. Pariovien hinta olisi 51,5 drakhmaa, mikä on varsin korkea verrattuna luvun 5.3 lopussa mainittuun 20–24 drakhman hintahaarukkaan. Tämä antaa viitteitä siitä, että ovissa ei välttämättä ole käytetty näin kallista puuta ja oven tärkeyden huomioiden alempi kuutiohintaa on ollut todennäköinen myös muissa rakenteissa. Se ei ole kovin yllättävää, koska kuutiohinnat on johdettu julkisrakentamisesta ja yksityisrakentamiseen on useimmiten riittänyt vaatimattomampikin puutavara. Toisaalta mainitusta ovien hinnoista ei tiedetä ovien kuntoa, kokoa eikä sitä kuuluiko niihin myös saranat tai mahdollisesti joitain muita ovessa tarpeellisia osia.

Suuretkin ikkunat olivat varsin pieniä eikä niiden tukkimiseen vaadittu merkittäviä määriä puutavaraa ja 128,7 dr./m³ hinnalla kahden ikkunan kustannukset olisivat vain 5,5 drakhmaa. Todennäköisesti jopa vähemmän, koska käytetty kuutiohintaa vaikuttaa varsin korkealta, kuten yllä ovien kohdalla on mainittu.

Edellä on käsitelty ovi- ja ikkunaluukkuja, mutta saranat vaativat vielä erillisen maininnan. Saranoihin kuluva puutavaran määrä on vähäinen, mutta etenkin ulko-oven saranoiden laatuvaatimukset ovat korkeat, koska ne ovat oven heikoin kohta. Luvussa 5.3 mainittiin aarrekammion saranatappin kappalehinnaksi 25 drakhmaa. Aarrekammion ovet ovat isommat ja raskaammat kuin yksityistalossa ja sen saranoiden tulee olla muutenkin murtovarmemmat arvokkaan sisällön takia, joten yksityistalon saranatappien hintojen täytyy olla merkittävästi pienempi. Ilman tietoa saranoiden koosta tai käytetyn puutavaran laadusta on mahdotonta sanoa hintaeron suuruudesta mitään varmaa. Toisaalta Dura Europoksesta löydetyissä ovissa ei käytetty laisinkaan erillisiä saranoita, vaan oven saranapuolen viimeinen ja muita pidempi pystylauta tai sen uloke toimitti saranan virkaa.¹⁷⁴ Ratkaisu on selvästi yksinkertaisempi kuin erillinen saranatappi, mutta ei yhtä

¹⁷² Schwandner 1978, abb. 7.

¹⁷³ Yhtä puutavaraa on ollut järkevää käyttää useassa eri paikassa hävikin minimoimiseksi, koska hankitun puutavaran pituus on riippunut puulajista, kasvuolosuhteista, välittäjästä ja kauppiaasta. On vaikea kuvitella etenkin pienemmät resurssit omaavan rakentajan pystyvän tai haluavan käyttää rahaa juuri oikean mittaisen lankkujen ja lautojen hankintaan.

¹⁷⁴ Hopkins 1936, 261.

kestävä. Erilliseen tappiin voidaan käyttää kallista ja kulutusta kestävä puuta vain vähän, kun taas kyseinen kiinteä sarana edellyttää joko hyvin kulutusta kestävä puuta koko laudan matkalle ollen huomattavasti kalliimpi, tai heikommin kulutusta kestävä puuta, jolloin sarana ei kestä yhtä pitkään käytössä ja se joudutaan vaihtamaan useammin.

Tehtyjen laskelmien perusteella kattopuihin kuluisi 4 353 dr. tai 2 590 dr., seiniin 646 dr., oviin 96,7 dr. ja ikkunoihin 5,5 dr. eli koko talon puurakenteisiin yhteensä 3 307,2 tai 5 070,2 dr. Pariovien hintoja vertaamalla oli todettavissa hinnan mahdollinen yliarviointi, sillä kaupattujen pariovien hinta oli noin puolet tehdystä hinta-arviosta. Huomioitavaa on, että arviossa on käytetty laadukkaan julkisrakentamisessa käytetyn puutavaran hintaa ja oviaukon koko on varsin suuri; puhumattakaan siitä, että vertailtavista pariovista ei tiedetä muuta kuin hinta. Mikäli pariovien hintoja pidetään vertailukelpoisina ja siten puun kuutiohintaa on yksityisrakentamiseen turhan korkea, voidaan laskettu hinta-arvio puolittaa. Tällöin katon rakennusmateriaalit maksaisivat 1 295–2 176,5 dr., seinien 323 dr., ovien 48,35 dr. ja ikkunoiden 2,75 dr., kokonaissumman asettuessa 1 684,6–2 566,1 dr. välille.

8. Yhteenveto

300-luvulla eaa. Ateenan talous oli nousussa, ihmisten ostovoima oli suurempi kuin aiemmin ja kaupankäynti laajaa. Yleinen taloudellinen nousu lisäsi kauttaaltaan eri kansanryhmien materiaalista hyvinvointia ja asuintalojen koko kasvoi, mikä ei olisi mahdollista ilman rakennusmateriaalien laadun parantumista. Laajan kaupankäynnin ansiosta Attikan mahdollisia puutteita rakennusmateriaalin tuotannossa oli entistä helpompaa täydentää niin kaukaa Makedoniasta kuin läheltä Euboiasta tuodulla puutavaralla. Näiden keskeisimpien tuontikohteiden ohella ateenalaisten saatavilla on ollut laaja valikoima muidenkin alueiden puita. Valikoima ja sen saatavuus ovat todennäköisesti olleet vertaansa vailla kreikkalaisten kaupunkivaltioiden historiassa.

Valikoima on ollut poikkeuksellisen hyvä, mutta minkälainen on ollut sen laatu? 300-luvulla julkisrakennuksiin on epäilemättä ollut pakko tuoda puutavaraa Attikan ulkopuolelta, koska julkisrakennusten rakenteelliset vaatimukset ovat poikkeukselliset. Yksityisrakentajalle on riittänyt huonolaatuisempi ja pienempikokoinen puutavara, koska rakennusten mittasuhteet olivat huomattavasti pienemmät. Varsinkin Ateenan kaltaisessa vanhassa kaupungissa, jossa todennäköisesti ainakin keskeisimmät alueet on rakennettu ennen kuin asuintalojen koot alkoivat huomattavasti kasvaa.

Asuintalon rakennukseen sopivia puulajeja on tunnettu ainakin 53, joista lähes kaikkia on voitu käyttää talonrakennuksessa ja on ollut saatavilla Ateenassa. Attikassa kasvoi 300-luvulla mäntyä ja lehtipuita: mänty soveltuu talonrakennukseen erinomaisesti, on monikäyttöistä ja helposti työstettävää; ilman tarkempaa määrittelyä lehtipuut on hyvin laaja joukko, johon mahtuvat esimerkiksi mainiosti rakennusmateriaaliksi soveltuvat tammetsä ja hyvin helposti työstettävä isolehtilehmus, mutta myös kehnompia lajeja kuten lepät. Varsin lähellä sijainneilla Parnassosvuorilla puiden määrä oli laskussa. Suurin osa metsistä koostui kuitenkin tammista, joten alueelta on ollut mahdollista saada pieniä määriä laadukasta rakennusmateriaalia.

Attikan ulkopuolisista alueista ensimmäisenä on syytä mainita Makedonia, jonka metsät olivat suhteellisen tiheät. Niissä kasvoi mäntyä, tammea, pihtaa, leppää ja pyökkiä; suurin osa männystä oli kovaa alalajiketta ja kreikanpihdan laatu saa Theofrastokselta erityismaininnan. Ainoastaan leppä on heikommin rakentamiseen soveltuva puulaji, joten Makedonian erityisasema puuntuotantoalueena on perusteltu. Euboia oli toinen tärkeä alue Ateenan kannalta, joten on erityisen harmillista, ettei sen ympäristöhistoriaa ole tutkittu.

Syyria, Korsika, Latium ja Pontos sijaitsivat huomattavasti kauempana, joten kuljetuskustannukset ovat todennäköisesti nostaneet puutavaran hinnan liian korkeaksi keskivertokansalaisen kannalta. Toisaalta esimerkiksi Syyriasta saatu setri on voinut olla

houkutteleva lisä asuintalon vieraille suunnatuissa tiloissa sen hyvän tuoksun ja laadun vuoksi. Korsika ja Latium ovat tuottaneet talonrakennukseen soveltuvaa puutavaraa runsaasti, mutta ne eivät tarjonneet laadullisesti mitään poikkeavaa, kuten Syyria setriä, ja Korsikan metsien hyödyntäminen ei ollut täysin ongelmatonta, mistä on osoituksena roomalaisten rantautumisyritysten kohtaamat haasteet. Theofrastoksen käsitys Pontoksen kasvillisuudesta poikkeaa merkittävästi ympäristöhistoriallisesta näkemyksestä, joten Pontos on tuskin ollut merkittävä puuntuotantoalue Ateenan kannalta. Mikäli sieltä olisi tuotu merkittäviä määriä puutavaraa, olisi aluetuntemus ollut paremmalla tasolla.

Theofrastoksen kuvaukset eri puulajien ominaisuuksista ja niiden kasvialueista poikkeavat useissa eri kohdissa nykytutkimuksen näkemyksistä. Ominaisuuksiin liittyviä ristiriitoja voidaan selittää virheellisillä lajitunnistuksilla ja Theofrastoksen osalta toisen käden tiedolla ja subjektiivisilla kokemuksilla. Kasvialueellisia ristiriitoja on puolestaan mahdollista selittää siitepölyanalyysien huonolla soveltuvuudella lyhyen aikavälin tarkasteluun. Paikoin Theofrastos vaikuttaa olevan ristiriidassa myös itsensä kanssa, mitä voidaan jälleen selittää subjektiivisella toisen käden tiedolla. Tämän lisäksi työ on varsin laaja ja todennäköisesti pitkän ajan kuluessa koostettu, mikä lisää sekaannusten riskiä. Useat ristiriidat herättävät kuitenkin kysymyksiä Theofrastoksen luotettavuudesta: jos virheitä voidaan havaita joissain kohdin, voidaanko kuvauksiin luottaa myöskään niissä kohdissa, joissa ei ole havaittavaa ristiriitaa?

Rakennusmateriaalien laadun lisäksi rakennustaito on vaikuttanut asuintalojen koon kasvuun. Käytettävissä on ollut hyvin moninainen valikoima työkaluja ja työstömenetelmiä, jotka ovat mahdollistaneet hyvin monimuotoisen puurakentamisen. On kuitenkin huomioitava, että talonrakennus oli 300-luvun Ateenassa edelleen yksityinen projekti, joten kaikilla ei ole ollut samanlaisia rakentamisen perusedellytyksiä välineiden ja/tai rakennustietämyksen suhteen.

Käytetyn mallitalon rakennuksessa tarvittavan puutavaran määrä viittaa siihen, että jopa yhden asuintalon rakentaminen on ollut resursseja ja aikaa vaativa toimenpide. Puuta on kulunut n. 25–40 m³ ja sen kuljettaminen on vaatinut vähintään 13 ja jopa 40 härkäparin vetämää vaunulastillista. Kustannusten kattaminen on vaatinut palkkatasosta riippuen jopa kymmeniä vuosia. Toki samassa taloudessa on voinut olla useita palkansaajia ja ansaintakeinoja, jolloin kulujen kattaminen on ollut nopeampaa.

Tarvittavan puutavaran määrään on voinut vaikuttaa merkittävästi vaihtelemalla rakenteellisia ratkaisuja. Jokaisen puurakenteen kohdalla on mahdollista vaihdella osien kokoa ja lukumäärää tinkimättä rakenteen tarkoituksen täyttymisestä: kattotiilet estävät sateen pääsyn sisätiloihin kattopuiden koosta ja lukumäärästä riippumatta, kunhan ne vain pystyvät kannattelemaan

kattotiiliä. Osan puurakenteiden tarve voidaan eliminoida kokonaan: ikkuna-aukot voidaan tehdä riittävän kapeiksi, ettei niiden tukkiminen välttämättä vaadi puisia luokkuja.

Asuintalossa on vain kaksi välttämätöntä puurakennetta: katto ja ulko-ovi. Katto on ollut mahdollista toteuttaa erilaisilla rakenteellisilla ratkaisuilla, mikä on vähentänyt rakentajan riippuvaisuutta saatavilla olevista työkaluista, -menetelmistä ja puutavaran ominaisuuksista. Ovi on huomattavasti yksinkertaisempi rakenne, mutta sen laatu on toisaalta vahvasti sidoksissa puutavaran laatuun. Tosin oven heikoin kohta ovat sen sisäiset liitokset ja saranat, joiden laadukkaalla toteutuksella on mahdollista paikata puun laadun aiheuttamaa heikkoutta.

Tämä on mahdollistanut hyvät tiedot omaavalle rakentajalle hyvät lähtökohdat laadukkaaseen puurakentamiseen, mutta talonrakennuksen ollessa yksityistoimintaa ovat rakentajien tietomäärät voineet vaihdella merkittävästi. Toisaalta rakennustaito on ollut kauttaaltaan parempi, kun jokainen on rakentanut itse tai vähintäänkin osallistunut oman asuintalonsa rakentamiseen. Todennäköisesti yksityistalojen rakenteelliset ratkaisut ovat poikenneet toisistaan, mutta niiden laatu on ollut hyvä.

Rakenteelliset ratkaisut ovat olleet todennäköisesti laadukkaita, mutta niiden ajallinen kestävyys on edelleen ollut alisteinen puutavaran ominaisuuksille. Laadukas puutavara on maksanut todennäköisesti enemmän, joten puurakenteiden kestävyys on ollut riippuvainen rakentajan mahdollisuuksista käyttää rahaa sen hankintaan. Siten lähialueiden puuvarannot ovat vaikuttaneet asuintalojen kokoon, koska läheltä tuotu puutavara on halvempaa ja samalla rahalla on saanut enemmän. Yleisen varallisuuden kasvun myötä mahdollisuudet kestävään puurakentamiseen ovat kasvaneet ja rakennustaito on todennäköisesti ollut hyvä, joten 300-luvulla yksityistalonrakentajan mahdollisuudet kestävään puurakentamiseen ovat olleet paremmat kuin koskaan aiemmin.

Kirjallisuusluettelo

Lähteet

- Platon. *Plato in Twelve Volumes. 9, Timaeus, Critias, Cleitophon, Menexenus, Epistles*. With an English translation by R. G. Bury. (The Loeb Classical Library.) (5th ed.; 1929.) Heinemann 1966.
- Theofrastos. *Enquiry into Plants*. Volume I: Books 1–5. With an English translation by A. F. Hort. (Loeb Classical Library 70.) Harvard University Press 1916.
- *Enquiry into Plants*. Volume II: Books 6–9. On Odours. Weather Signs. With an English translation by A. F. Hort. (Loeb Classical Library 79.) Harvard University Press 1916.
 - *Recherches sur les plantes*. Tome 1. Livres 1–2. Texte établi et traduit par S. Amigues. (Collection des universités de France Série grecque 314.) Les Belles Lettres 1988.
 - *Recherches sur les plantes*. Tome 2. Livres 3–4. Texte établi et traduit par S. Amigues. (Collection des universités de France Série grecque 324.) Les Belles Lettres 1989.
 - *Recherches sur les plantes*. Tome 3. Livres 5–6. Texte établi et traduit par S. Amigues. (Collection des universités de France Série grecque 359.) Les Belles Lettres 1993.
 - *Recherches sur les plantes*. Tome 4. Livres 7–8. Texte établi et traduit par S. Amigues. (Collection des universités de France Série grecque 432.) Les Belles Lettres 2003.
 - *Recherches sur les plantes*. Tome 5. Livres 9. Texte établi et traduit par S. Amigues. (Collection des universités de France Série grecque 446.) Les Belles Lettres 2006.
- Thukydides. *History of the Peloponnesian War*. 1. Books 1–2. With an English translation by C. F. Smith. (The Loeb Classical Library.) Harvard University Press 1991.

Tutkimuskirjallisuus

- Ahonen, M. 2002. *Merkittävien filosofien elämät ja opit*. Summa.
- Amemiya, T. 2007. *Economy and Economics of Ancient Greece*. Routledge.
- Amigues, S. (ed.) 1988. *Recherches sur les Plantes*. Tome 1. Livres 1–2. (Collection des universités de France Série grecque 314.) Les Belles Lettres.
- (ed.) 2006. *Recherches sur les Plantes*. Tome 5. Livre 9. (Collection des universités de France Série grecque 446.) Les Belles Lettres.
- Athanasiadis, N., S. Tonkov, J. Atanassova & E. Bozilova 2000. ‘Palynological study of Holocene sediments from Lake Doirani in northern Greece’. *Journal of Paleolimnology* 24, 331–42.
- Baumann, H. 1982. *Die griechische Pflanzenwelt in Mythos, Kunst und Literatur*. (Reise und Studium.) Hirmer Verlag.
- 1993. *The Greek Plant World in Myth, Art and Literature*. Translated and augmented by W. T. Stearn and E. R. Stearn. Timber Press.

- Bérenger, A. Di 1965. *Studii di archeologia forestale : dell'antica storia e giurisprudenza forestale in Italia*. (Ristampa in foto-lito Treviso & Venezia 1859–1863.) Accademia Italiana di Scienze Forestali.
- Beug, H.-J. & S. Bottema 2015. 'Late Glacial and Holocene vegetation history at Lake Yeniçağa, northern Turkey'. *Vegetation History and Archaeobotany* 24, 293–301.
- Blackman, D., B. Rankov, K. Baika, H. Gerding & J. Pakkanen 2013. *Shipheds of the Ancient Mediterranean*. Cambridge University Press.
- Burford, A. 1960. 'Heavy Transport in Classical Antiquity'. *The Economic History Review* 13, 1–18.
- 1969. *The Greek Temple Builders at Epidauros*. (Liverpool Monographs in Archaeology and Oriental Studies.) Liverpool University Press.
- Bärner, J. 1942a. *Die Nutzhölzer der Welt*. Band 1. J. Neumann Verlag.
- 1942b. *Die Nutzhölzer der Welt*. Band 2. J. Neumann Verlag.
- 1943. *Die Nutzhölzer der Welt*. Band 3. J. Neumann Verlag.
- Cohen, K. M., S. Finney & P. L. Gibbard 2013. *International Chronostratigraphic Chart*. International Commission on Stratigraphy. <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2013-01.pdf>.
- Coulton, J. J. 1977. *Ancient Greek Architects at Work*. Cornell University Press.
- Dakaris, S., K. Gravani & E.–L. Schwandner 1998. 'Orraon. Eine geplante Kleinstadt in Epirus'. *Geschichte des Wohnens*. Band 1. 5000 vor Chr.–500 n. Chr. Vorgeschichte, Frühgeschichte, Antike, 384–411. Hrsg. W. Hoepfner. Deutsche Verlags-Anstalt.
- DeLaine, J. 1997. *The Baths of Caracalla: A study in the design, construction, and economics of large-scale building projects in imperial Rome*. (Journal of Roman Archaeology, Supplementary Series, 25.) Journal of Roman Archaeology.
- Dinsmoor, W. B. 1975. *The Architecture of Ancient Greece*. Norton & Co.
- Dinsmoor, W. B. Jr. 1976. 'The Roof of the Hephaisteion'. *American Journal of Archaeology* 80, 223–46.
- Di Rita, F., A. Celant & D. Magri 2010. 'Holocene environmental instability in the wetland north of the Tiber delta (Rome, Italy): sea-lake-man interactions'. *Journal of Paleolimnology* 44, 51–67.
- Di Rita, F. & D. Magri 2012. 'An overview of the Holocene vegetation history from the central Mediterranean coasts'. *Journal of Mediterranean Earth Sciences* 4, 35–52.
- DNP = Der Neue Pauly. Enzyklopädie der Antike*. H. Cancik, H. Schneider & M. Landfester (hrsg.). Metzler Verlag 1996–2006.
- Fortenbaugh, W. W., P. M. Huby & A. A. Long (eds.) 1985. *Theophrastus of Eresus. On His Life and Work*. (Rutgers University Studies in Classical Humanities 2.) Transaction Books.
- Garland, R. 2009. *Daily Life of the Ancient Greeks*. (2nd ed., 1998.) Greenwood Press.
- GBIF = Global Biodiversity Information Facility*. <http://www.gbif.org>.
- Gerding, H. 2013. 'Roofs and superstructures'. *Shipheds of the Ancient Mediterranean*, 141–84. D. Blackman, B. Rankov, K. Baika, H. Gerding & J. Pakkanen. Cambridge University Press.

- Ginouvès, R. & R. Martin 1985. *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine*. Tome I. Matériaux, techniques de construction, techniques et forms du décor. (Collection de l'École française de Rome 84.) École française d'Athènes / École française de Rome.
- Ginouvès, R. 1992. *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine*. Tome II. Éléments constructifs : supports, couvertures, aménagements intérieurs. (Collection de l'École française de Rome 84.) École française d'Athènes / École française de Rome.
- 1998. *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine*. Tome III. Espaces architecturaux, bâtiments et ensembles. (Collection de l'École française de Rome 84.) École française d'Athènes / École française de Rome.
- Hajar, L., M. Haïdar-Boustani, C. Khater & R. Cheddadi 2010. 'Environmental changes in Lebanon during the Holocene: Man vs. climate impacts'. *Journal of Arid Environments* 74, 746–55.
- Herbig, R. 1929. *Das Fenster in der Architektur des Altertums*. Hestia.
- Hodge, A. T. 1960. *The Woodwork of Greek Roofs*. Cambridge Classical Studies. Cambridge University Press.
- Hoepfner, W. (hrsg.) 1998. *Geschichte des Wohnens*. Band 1. 5000 vor Chr.–500 n. Chr. Vorgeschichte, Frühgeschichte, Antike. Deutsche Verlags-Anstalt.
- Hoepfner, W. & E.-L. Schwandner 1986. *Haus und Stadt im klassischen Griechenland*. Wohnen in der klassischen Polis. Band I. Deutscher Kunstverlag München.
- Hopkins, C. 1936. 'Wooden Doors'. *The Excavations at Dura-Europos. Preliminary Report of Sixth Season of Work: October 1932–March 1933*, 261–4 & pl. XXIX. Eds. M. I. Rostovtzeff, A. R. Bellinger, C. Hopkins & C. B. Welles. Yale University Press.
- Hort, A. 1961a. *Enquiry into Plants and Minor Works on Odours and Weather Signs* 1. (The Loeb Classical Library.) (3rd ed.; 1916.) Harvard University Press.
- 1961b. *Enquiry into Plants and Minor Works on Odours and Weather Signs* 2. (The Loeb Classical Library.) (3rd ed.; 1916.) Harvard University Press.
- Jokiniemi, E. & N. Davies 2012. *Kuvitettu rakennussanakirja suomi-englanti-suomi*. Rakennustieto.
- Kouli, K. 2012. 'Vegetation development and human activities in Attiki (SE Greece) during the last 5,000 years'. *Vegetation History and Archaeobotany* 21, 267–78.
- Kouli, K., M. Triantaphyllou, K. Pavlopoulos, Th. Tsourou, P. Karkanis & M. D. Dermitzakis 2009. 'Palynological investigation of Holocene palaeoenvironmental changes in the coastal plain of Marathon (Attica, Greece)'. *Geobios* 42, 43–51.
- KSN = Kassu – Kasvien suomenkieliset nimet*. Suomen biologian seura Vanamo. <http://finto.fi/kassu/>.
- Lawson, I. T., S. Al-Omari, P. C. Tzedakis, C. L. Bryant & K. Christanis 2005. 'Lateglacial and Holocene vegetation history at Nisi Fen and the Boras mountains, northern Greece'. *The Holocene* 15 (6), 873–87.
- Longford, C., A. Drinnan & A. Sagona 2011. 'Archaeobotany of Sos Höyük, northeast Turkey'.
- Loomis, W. T. 1998. *Wages, Welfare Costs and Inflation in Classical Athens*. The University of Michigan Press.
- LSJ = A Greek-English Lexicon*. Compiled by H. G. Liddell & R. Scott; revised by H. S. Jones. Oxford University Press.

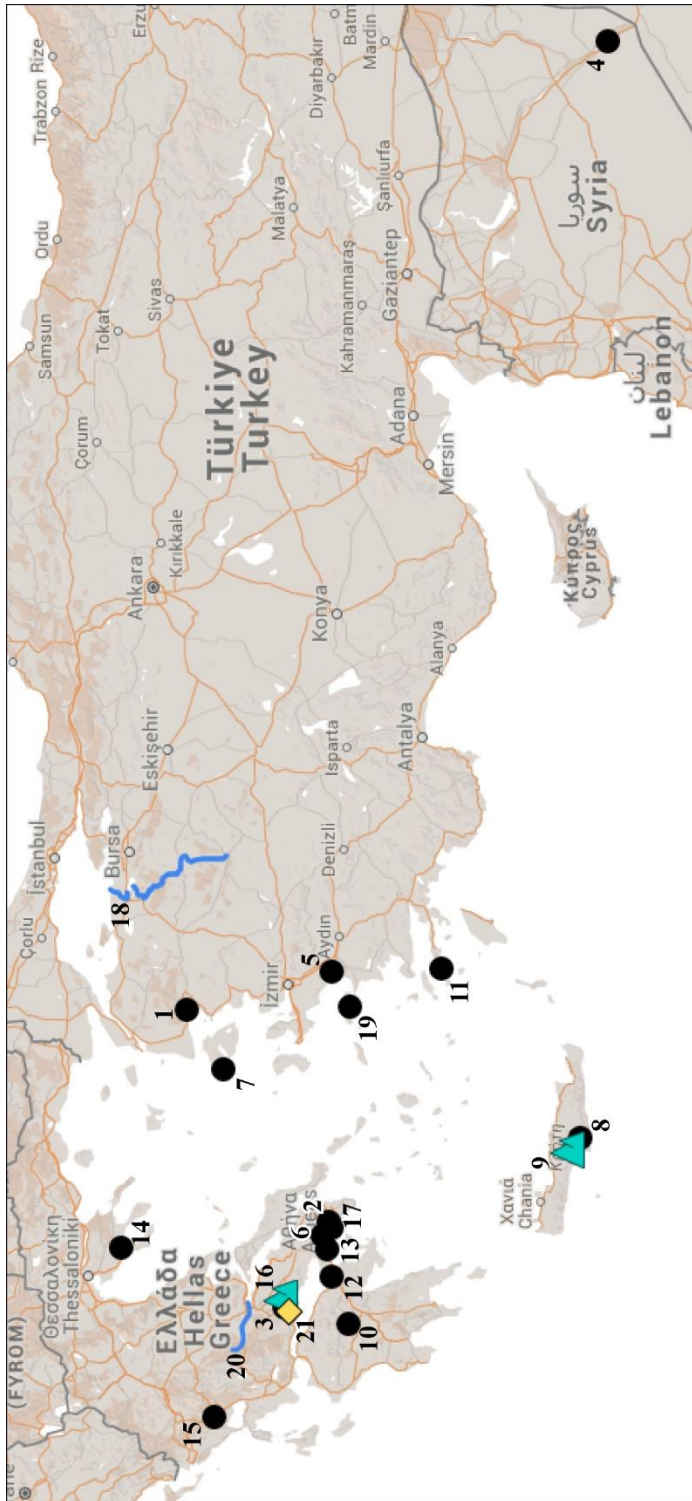
- Lyttkens, C. H. 2010. 'Institutions, taxation, and market relationships in ancient Athens'. *Journal of Institutional Economics* 6, 505–27.
- Makkonen, O. 1968. *Ancient Forestry: a Historical Study. 1, Facts and Information on Trees*. (Acta Forestalia Fennica 82.) Suomalaisen kirjallisuuden kirjapaino.
- 1969. *Ancient Forestry: a Historical Study. 2, The Procurement and Trade of Forest Products*. (Acta Forestalia Fennica 95.) Suomalaisen kirjallisuuden kirjapaino.
- Martin, R. 1965. *Manuel d'architecture grecque*. Éditions A. et J. Picard.
- Meiggs, R. 1982. *Trees and Timber in the Ancient Mediterranean World*. Oxford University Press.
- Morris, I. 2004. 'Economic Growth in Ancient Greece'. *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 160, 709–42.
- Mulliez, D. 1982. 'Notes sur le transport du bois'. *Bulletin de correspondance hellénique* 106, 107–18.
- Okuda, M., Y. Yasuda & T. Setoguchi 1999. 'Latest Pleistocene and Holocene pollen records from Lake Kopais, Southeast Greece'. *The Journal of the Geological Society of Japan* 105 (6), 450–5.
- 2001. 'Middle to Late Pleistocene vegetation history and climatic changes at Lake Kopais, Southeast Greece'. *Boreas* 30, 73–82.
- Oleson, J. P. (ed.) 2008. *The Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World*. Oxford University Press.
- Oliver, G. J. 2007. *War, Food, and Politics in Early Hellenistic Athens*. Oxford University Press.
- Orlandos, A. 1966. *Les matériaux de construction et la technique architectural des anciens grecs*, vol. 1. Traduit par V. Hadjimichali. (Travaux et mémoires des anciens membres étrangers de l'École française d'Athènes et de divers savants 16.) Éditions E. de Boccard.
- 1968. *Les matériaux de construction et la technique architectural des anciens grecs*, vol. 2. Traduit par V. Hadjimichali et K. Laumonier. (Travaux et mémoires des anciens membres étrangers de l'École française d'Athènes et de divers savants 16 bis.) Éditions E. de Boccard.
- Pakkanen, J. 2013a. 'The economics of shipshed complexes: Zea, a case study'. *Shipheds of the Ancient Mediterranean*, 141–84. D. Blackman, B. Rankov, K. Baika, H. Gerding & J. Pakkanen. Cambridge University Press.
- Pakkanen, J. 2013b. *Classical Greek architectural design: A quantitative approach*. (Papers and Monographs of the Finnish Institute at Athens vol. XVIII.) Suomen Ateenan-instituutin säätiö.
- Panagiotopoulos, K., A. Aufgebauer, F. Schäblitz & B. Wagner 2013. 'Vegetation and climate history of the Lake Prespa region since the Lateglacial'. *Quaternary International* 293, 157–69.
- Pritchett, W. K. & A. Pippin 1956. 'The Attic Stelai: Part II'. *Hesperia* 25 (3), 178–328.
- Reille, M., J. Gamisans, V. Andrieu-Ponel & J.-L. de Beaulieu 1999. 'The Holocene at Lac de Creno, Corsica, France: A Key Site for the Whole Island'. *New Phytologist* 141 (2), 291–307.
- Rostovtzeff, M. I. 1941. *The Social and Economic History of the Hellenistic World*. Oxford University Press.

- Rostovtzeff, M. I., A. R. Bellinger, C. Hopkins & C. B. Welles (eds.) 1936. *The Excavations at Dura-Europos. Preliminary Report of Sixth Season of Work: October 1932–March 1933*. Yale University Press.
- Sadori, L., S. Jahns & O. Peyron 2011. 'Mid-Holocene vegetation history of the central Mediterranean'. *The Holocene* 21 (1), 117–29.
- Scheidel, W. 2007. 'Demography'. *The Cambridge Economic History of the Greco-Roman World*, 38–86. Eds. W. Scheidel, I. Morris & R. P. Saller. Cambridge University Press.
- 2010. 'Real Wages in Early Economies: Evidence for Living Standards from 1800 BCE to 1300 CE'. *Journal of the Economic and Social History of the Orient* 53, 425–62.
- Schwandner, E.–L. 1978. 'Technische und ökonomische Probleme des Wohnungsbaus im klassischen Griechenland'. *Wohnungsbau im Altertum*. (Diskussionen zur Archäologischen Bauforschung 3.) Druckerei Hellmich KG.
- Schwandner, E.–L. 1998. 'Einzelprobleme'. *Geschichte des Wohnens*. Band 1. 5000 vor Chr.–500 n. Chr. Vorgeschichte, Frühgeschichte, Antike, 525–36. Hrsg. W. Hoepfner. Deutsche Verlags-Anstalt.
- Seidensticker, A. 1886. *Waldgeschichte des Alterthums*. Trowitzsch & Sohn.
- Thompson, H. A. 1980. 'Stone, Tile and Timber. Commerce in Building Materials in Classical Athens'. *Expedition* 22, 12–26.
- Toimivat katot 2013*. Kattoliitto ry. <http://www.kattoliitto.fi/index.phtml?s=2>.
- Tonkov, S., M. Lazarova, E. Bozilova, D. Ivanov & I. Snowball 2014. 'A 30,000-year pollen record from Mire Kupena, Western Rhodopes Mountains (south Bulgaria)'. *Review of Palaeobotany and Palynology* 209, 41–51.
- Tsakirgis, B. 2005. 'Living and Working Around the Athenian Agora: A Preliminary Case Study of Three Houses'. *Ancient Greek Houses and Households: Chronological, Regional, and Social Diversity*. Eds. B. Ault & L. Nevett. University of Pennsylvania Press.
- Tucci, P. L. 2015. 'The Materials and Techniques of Greek and Roman Architecture'. *The Oxford Handbook of Greek and Roman Art and Architecture*. Ed. C. Marconi. Oxford University Press.
- Turfa, J. M. & A. G. Steinmayer Jr. 1996. 'The comparative structure of Greek and Etruscan monumental buildings'. *Papers of the British School at Rome* 64, 1–39.
- von Reden, S. 2007. 'Classical Greece: Consumption'. *The Cambridge Economic History of the Greco-Roman World*, 385–406. Eds. W. Scheidel, I. Morris & R. P. Saller. Cambridge University Press.
- Wagenführ, R. & C. Scheiber 1974. *HoltzAtlas*. VEB Fachbuchverlag.
- Vissilia A.-M. & M. Villi 2010. 'Adobe and Timber Ties as Main Construction Materials for an Historic Greek Dwelling'. *International Journal of Architectural Heritage* 4, 295–319.
- Wycherley, R. E. 1974. 'The Stones of Athens'. *Greece & Rome* 21, 54–67.
- 1978. *The Stones of Athens*. Princeton University Press.
- Yasuda, Y., H. Kitagawa & T. Nakagawa 2000. 'The earliest record of major anthropogenic deforestation in the Ghab Valley, northwest Syria: a palynological study'. *Quaternary International* 73/74, 127–36.

- Zimmermann, H.-D. 1974. 'Freie Arbeit, Preise und Löhne'. *Hellenische Poleis: Krise, Wandlung, Wirkung*, 92–107. Hrsg. von E. Ch. Welskopf. Akademie-Verlag, Berlin.
- Zupko, R. E. 1985. *A Dictionary of Weights and Measures for the British Isles: The Middle Ages to the Twentieth Century*. (Memoirs of the American Philosophical Society Held at Philadelphia for Promoting Useful Knowledge, volume 168.) American Philosophical Society.

Liitteet

Liite 1. Historialliset kohteet -kartta



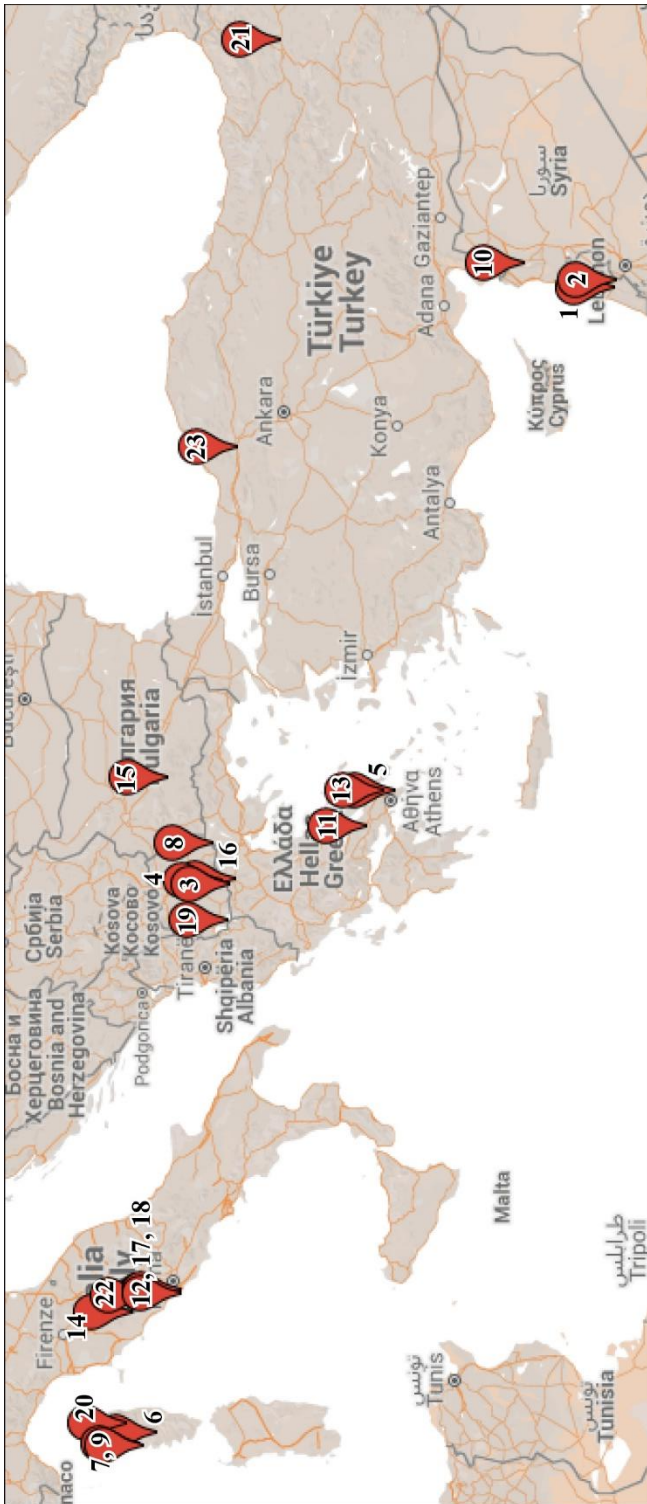
1. Antandros
2. Ateena
3. Delfoi
4. Dura Europos
5. Efesos
6. Eleusis
7. Eresos
8. Gortyna
9. Idavuori
10. Kafyai
11. Knidos
12. Korintti

13. Megara
14. Olynthos
15. Orraon
16. Parnassos
17. Piraeus
18. Rhyndakos-joki
19. Samos
20. Sperkheios-joki
21. Itea

Kartta on saatavilla myös interaktiivisessa muodossa:

https://www.google.com/maps/d/edit?mid=zNp27tZBa5O0.k_nLtefg_Cf4&usp=sharing

Liite 2. Siitepölyanalyysien kohteet -kartta



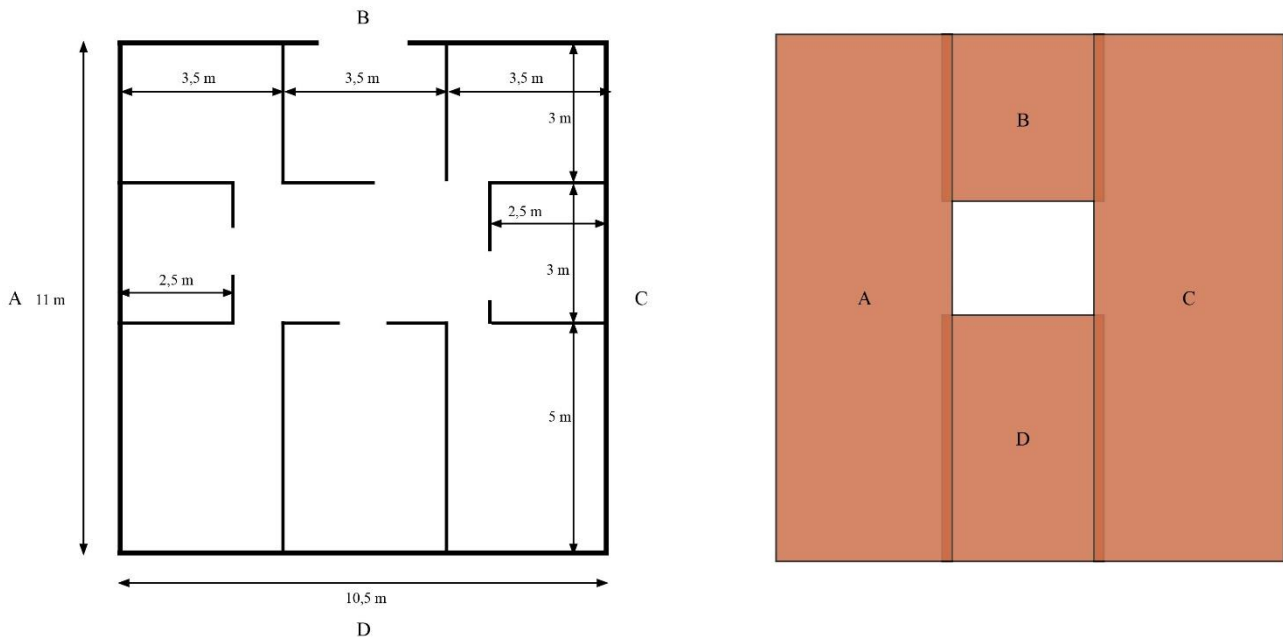
1. Aamiqin kosteikko
2. A'njarin kosteikko
3. Boras (Bor-3)
4. Boras (Kp-4)
5. Brauron
6. Creno-järvi
7. Crovani-lampi
8. Doirani-järvi
9. Fango-joki
10. Ghabin laakso
11. Kopais-järvi
12. Maccarese-lampi

13. Marathon
14. Mezzano-järvi
15. Mire Kupena
16. Nisi Fen
17. Ostia-lampi
18. Pesce Luna
19. Prespa-järvi
20. Saleccia
21. Sos Höyük
22. Vico-järvi
23. Yeniçağa-järvi

Kartta on saatavilla myös interaktiivisessa muodossa:

https://www.google.com/maps/d/edit?mid=zNp27tZBa5O0.k_nLtefg_Cf4&usp=sharing

Liite 3. Tarvittavan puutavaran määrän laskeminen



Huomioita

Teoreettisen kaavat on pyritty tekemään yksinkertaisiksi ja havainnollisiksi.

Laskukaavat ovat suomenkielisen *Microsoft Excel 2013*:n edellyttämässä muodossa. Englanninkielisen Excelin vastineet ovat ROUNDUP (pyöristä.des.ylös) ja RADIANS (radiaanit).

Pyöristysfunktiota on käytetty kappalemääriä laskettaessa, koska kappalemäärän täytyy olla positiivinen kokonaisluku. Ylöspäin pyöristetään, jotta varmistetaan riittävä kappalemäärä. Joissain tapauksissa on myös tarpeen lisätä 1, koska jakolaskun osamäärästä jää puuttumaan kyseisen välin toiseen reunaan tuleva kattopuu.

Katto-orret

$$=(((\text{pituus}_a + \text{räystäs}) * 2) + ((\text{pituus}_c + \text{räystäs}) * 2) + (\text{leveys}_b * 2) + (\text{leveys}_d * 2)) * \text{korkeus}_{\text{orssi}} * \text{leveys}_{\text{orssi}}$$

$$=(((11 + 0,3) * 2) + ((11 + 0,3) * 2) + (3,5 * 2) + (3,5 * 2)) * 0,654 * 0,450$$

Selkäpuut

$$A/B/C/D = (\text{pituus}_{\text{slape}} / \text{välistys}_{\text{selkäpuu}} + 1) * \text{leveys}_{\text{slape}} * \text{korkeus}_{\text{selkäpuu}} * \text{leveys}_{\text{selkäpuu}}$$

$$A = (\text{pyöristä.des.ylös}(\frac{((11 + 0,3) / 0,715) + 1}{0}) * ((3,5 + 0,3) / \cos(\text{radiaanit}(15)))) * 0,307 * 0,204$$

$$B = (\text{pyöristä.des.ylös}(\frac{((3,5 / 0,715) + 1)}{0}) * ((3 + (0,3 * 2)) / \cos(\text{radiaanit}(15)))) * 0,307 * 0,204$$

$$C = (\text{pyöristä.des.ylös}(\frac{(((11 + 0,3) / 0,715) + 1)}{0}) * ((3,5 + 0,3) / \cos(\text{radiaanit}(15)))) * 0,307 * 0,204$$

$$D = (\text{pyöristä.des.ylös}(\frac{((3,5 / 0,715) + 1)}{0}) * ((5 + (0,3 * 2)) / \cos(\text{radiaanit}(15)))) * 0,307 * 0,204$$

Pienat

$$A/B/C/D = (\text{leveys}_{\text{slape}} / \text{välistys}_{\text{piena}}) * \text{pituus}_{\text{slape}} * \text{korkeus}_{\text{piena}} * \text{leveys}_{\text{piena}}$$

$$A = (\text{pyöristä.des.ylös}(\frac{(((3,5 + 0,3) / \cos(\text{radiaanit}(15))) / 0,245) + 1}{0}) * (11 + 0,3)) * 0,164 * 0,040$$

$$B = (\text{pyöristä.des.ylös}(\frac{(((3 + (0,3 * 2)) / \cos(\text{radiaanit}(15))) / 0,245) + 1}{0}) * 3,5) * 0,164 * 0,040$$

$$C = (\text{pyöristä.des.ylös}(\frac{(((3,5 + (0,3 * 2)) / \cos(\text{radiaanit}(15))) / 0,245) + 1}{0}) * (11 + 0,3)) * 0,164 * 0,040$$

$$D = (\text{pyöristä.des.ylös}(\frac{(((5 + 0,3) / \cos(\text{radiaanit}(15))) / 0,245) + 1}{0}) * 3,5) * 0,164 * 0,040$$

Aluslaudat

$$A/B/C/D=(\text{pituus}_{\text{lape}}/\text{välistys}_{\text{saluslauta}})*\text{leveys}_{\text{lape}}*\text{korkeus}_{\text{saluslauta}}*\text{leveys}_{\text{saluslauta}}$$
$$A=(\text{pyöristä.des.ylös}(((11+0,3)/0,715)+1);0)*((3,5+0,3)/\cos(\text{radiaanit}(15)))^*0,307*0,204$$
$$B=(\text{pyöristä.des.ylös}(((3,5/0,715)+1);0)*((3+(0,3*2))/\cos(\text{radiaanit}(15)))^*0,307*0,204$$
$$C=(\text{pyöristä.des.ylös}(((11+0,3)/0,715)+1);0)*((3,5+0,3)/\cos(\text{radiaanit}(15)))^*0,307*0,204$$
$$D=(\text{pyöristä.des.ylös}(((3,5/0,715)+1);0)*((5+(0,3*2))/\cos(\text{radiaanit}(15)))^*0,307*0,204$$

Seinät

$$\text{pitkittäispuut}=(\text{pituus}_{\text{seinä}}*2)*(\text{korkeus}_{\text{seinä}}/\text{välistys})*\text{korkeus}_{\text{lankku}}*\text{leveys}_{\text{lankku}}*\text{kerrosten lkm}$$
$$\text{poikittäispuut}=(\text{pituus}_{\text{seinä}}/\text{välistys})*\text{paksuus}_{\text{seinä}}*\text{korkeus}_{\text{lankku}}*\text{leveys}_{\text{lankku}}*\text{kerrosten lkm}$$

Ulkoseinät

$$\text{pitkittäispuut}=(11^*4+((10,5^*4)-(1,9^*2)))^*0,08^*0,06*\text{pyöristä.des.ylös}(3/0,7;0)$$
$$\text{poikittäispuut}=(\text{pyöristä.des.ylös}(((11-(0,48^*2))/0,5);0)^*2+\text{pyöristä.des.ylös}(((10,5-(0,48^*2))/0,5);0)+\text{pyöristä.des.ylös}(((10,5-(0,48^*2)-1,9)/0,5);0))^*0,48^*0,08^*0,06*\text{pyöristä.des.ylös}(3/0,7;0)$$

Sisäseinät

$$\text{pitkittäispuut}=(2*((((2,5-0,48)^*2)+(3-0,95))^*2)+(((3-0,48)^*2)+(3,5-1,5))^*2+(((5-0,48)^*2)+(3,5-0,95))^*2))^*0,08^*0,06*\text{pyöristä.des.ylös}(3/0,7;0)$$
$$\text{poikittäispuut}=(2*((\text{pyöristä.des.ylös}(((2,5-(0,48^*2))/0,5);0)^*2+\text{pyöristä.des.ylös}(((3-(0,48^*2)-0,95)/0,5);0)))+(\text{pyöristä.des.ylös}(((3-(0,48^*2))/0,5);0)^*2+\text{pyöristä.des.ylös}(((3,5-0,48-1,5)/0,5);0))+(\text{pyöristä.des.ylös}(((5-(0,48^*2))/0,5);0)^*2+\text{pyöristä.des.ylös}(((3,5-(0,48^*2)-0,95)/0,5);0)))^*0,48^*0,08^*0,06*\text{pyöristä.des.ylös}(3/0,7;0)$$

Ovet ja karmit

$$=(((\text{paksuus}_{\text{lauta}}*\text{korkeus}_{\text{ovi}}*\text{leveys}_{\text{ovi}})+(\text{paksuus}_{\text{lauta}}*\text{leveys}_{\text{lauta}}*\text{pituus}_{\text{lauta}}*\text{kpl}_{\text{lauta}}))^*3)+(\text{paksuus}_{\text{lauta}}*\text{syvyys}_{\text{ovi}}*((\text{korkeus}_{\text{ovi}}^*2)+(\text{leveys}_{\text{oviauikko}}^1*2))+(\text{paksuus}_{\text{lauta}}*\text{syvyys}_{\text{ovi}}*((\text{korkeus}_{\text{ovi}}^*2)+(\text{leveys}_{\text{oviauikko}}^2*2))))$$
$$=(((0,17/3)^*2,5^*0,95)+((0,17/3)^*0,29^*0,95^*4))^*3+((0,17/3)^*0,17*((2,5^*2)+(1,9^*2)))+((0,17/3)^*0,17*((2,5^*2)+(0,95^*2)))$$

Ikkunat ja karmit

$$=((\text{paksuus}_{\text{ylä}}*\text{leveys}_{\text{ylä/ala}}*\text{pituus}_{\text{ylä/ala}})+(\text{paksuus}_{\text{ala}}*\text{leveys}_{\text{ylä/ala}}*\text{pituus}_{\text{ylä/ala}})+(2*(\text{paksuus}_{\text{lauta}}*\text{leveys}_{\text{lauta}}*\text{korkeus}_{\text{ikkuna}}))+(\text{paksuus}_{\text{lauta}}*\text{leveys}_{\text{ikkuna}}*\text{korkeus}_{\text{ikkuna}})+(2*(\text{paksuus}_{\text{lauta}}*\text{leveys}_{\text{lauta}}*\text{leveys}_{\text{ikkuna}}))^*2$$
$$=((0,09^*0,09^*0,705)+(0,06^*0,09^*0,705)+(2*(0,02^*0,123^*0,595)))+(0,02^*0,525^*0,595)+(2*(0,02^*0,123^*0,525))^*2$$

Liite 4. Luettelo puulajeista

Puun nimi				esiintymät	
suomi (KSN)	kreikka (Thphr. KT)	tieteellinen (KSN)	tieteellinen (Bärner)	kpl	Thphr. KT
aigeiantammi	φηγός (ή)	Quercus ithaburensis subsp. macrolepis	Q. aegilops L.	9	3.3.1, 3.4.2, 3.6.1, 3.8.2 , 3.8.3, 3.8.4 , 3.8.7, 4.13.2, 5.1.2
aitoviikuna	συκῆ (ή)	Ficus carica		69	1.3.1 , 1.3.3, 1.3.5, 1.5.1 , 1.5.2, 1.5.3 , 1.6.1, 1.6.3, 1.6.4, 1.7.2 , 1.8.1 , 1.8.2 , 1.8.5, 1.9.7, 1.10.4, 1.10.5, 1.10.8, 1.11.3, 1.11.4, 1.11.6, 1.12.1, 1.12.2, 1.14.1, 1.14.4, 2.1.2, 2.2.4, 2.2.12, 2.3.1, 2.3.3, 2.5.3, 2.5.4, 2.5.5, 2.5.6, 2.5.7, 2.6.6, 2.6.12, 2.7.1, 2.7.5, 2.7.6, 2.8.1, 2.8.2, 2.8.3, 3.3.8, 3.4.2, 3.5.4, 3.6.2, 3.7.3, 3.17.5 , 4.2.1, 4.2.3, 4.4.4, 4.5.3, 4.7.7, 4.7.8, 4.13.1, 4.13.2, 4.14.2, 4.14.3, 4.14.4, 4.14.5, 4.14.8, 4.14.10, 4.14.12, 4.15.2, 4.16.1 , 5.3.3 , 5.6.1, 5.9.6 , 7.13.3
alepponmänty	πίτυς (ή)	Pinus halepensis Mill.		31	1.6.1, 1.9.3, 1.10.4, 1.10.6, 1.12.1, 2.2.2, 3.1.2, 3.3.1, 3.3.3, 3.3.8, 3.4.5, 3.5.5, 3.6.1, 3.9.4 , 3.9.5 , 3.11.1, 3.17.1, 4.5.3, 4.14.8, 4.16.1, 5.1.2, 5.1.4, 5.7.1 , 5.7.3 , 5.7.5 , 5.7.8 , 5.9.2, 9.1.2, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3
atlassypressi	θύον (τò)	Tetraclinis articulata (Vahl) Mast.	Callitris quadrivalvis Vent.	2	5.3.7 , 5.4.2
baulapuu	περσέα (ή), πέρσιον (τò)	Mimusops		5	2.2.10, 3.3.5, 4.2.1, 4.2.5 , 4.2.8
eebenpuu	ἔβενος (ò), ἔβένη (ή)	Diospyros ebenum J. Koenig ex Retz.		9	1.5.4 , 1.5.5 , 1.6.1 , 1.6.2 , 4.4.6 , 5.3.1 , 5.3.3 , 5.4.2 , 9.20.4
etelänkultasade	κύτισος (ò)	Laburnum anagyroides Medik.	L. vulgare Griseb.	4	1.6.1 , 4.4.6 , 4.16.5, 5.3.1
euroopanhumalapyökki	ὄστρυά, ὄστρυϊς, ὄστρυς (ή)	Ostrya carpinifolia Scop.		4	1.8.2, 3.3.1, 3.6.1, 3.10.3
euroopanmarjakuusi	μῖλος (ή)	Taxus baccata L.		9	3.3.1, 3.3.3, 3.4.2, 3.4.4, 3.4.6, 3.6.1, 3.10.2 , 4.1.3, 5.7.6

euroopanpyökki	ὄξυα, ὄξυη (ή)	Fagus sylvatica L.		12	3.3.8, 3.6.5, 3.10.1 , 3.10.3, 3.11.5 , 5.1.2, 5.1.4, 5.4.4, 5.6.4, 5.7.2, 5.7.6, 5.8.3
foinikiankataja	ἄρκουθος (ή)	Juniperus phoenicea L.		5	3.12.3, 3.12.4, 5.7.4, 5.7.6 , 9.1.2
idänplataani	πλάτανος (ή)	Platanus orientalis L.		27	1.4.2, 1.6.3, 1.7.1, 1.8.5, 1.9.5 , 1.10.4, 1.10.7, 3.1.1, 3.1.3, 3.3.3, 3.4.2, 3.6.1, 3.11.1, 3.11.4, 4.5.6, 4.5.7, 4.7.4, 4.8.1, 4.8.2, 4.13.2 , 4.15.2, 4.16.2, 4.16.3, 5.3.4, 5.7.3 , 5.9.5, 9.11.6
imeläkirsikka	κέρασος (ὀ)	Prunus avium (L.) L.		6	3.13.1 , 3.13.2, 3.13.3, 3.13.3, 4.15.1, 9.1.2
isolehtilehmus	φιλύρα (ή)	Tilia platyphyllos	T. grandifolia Ehrh.	27	1.5.2, 1.5.5 , 1.10.1, 1.12.4, 3.3.1, 3.4.2, 3.4.6, 3.5.5, 3.5.6, 3.10.4, 3.10.5 , 3.11.1, 3.13.1, 3.13.3, 3.17.5, 4.4.1, 4.5.1, 4.8.1, 4.15.1, 4.15.2, 5.1.2, 5.1.4, 5.3.3, 5.5.1, 5.6.2, 5.7.5, 5.9.7
isopuksipuu	πύξος (ή)	Buxus sempervirens L.		22	1.5.4, 1.5.5 , 1.6.2, 1.8.2 , 1.9.3, 3.3.1, 3.3.3, 3.4.6, 3.6.1, 3.15.5 , 4.4.1, 4.5.1, 5.3.1, 5.3.7, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.5, 5.5.2, 5.5.4, 5.7.7, 5.7.8 , 9.20.4
jalokastanja	καρύα ή εὐβοϊκή	Castanea sativa Mill.	C. vesca Gaertn.	7	1.11.3, 4.5.4, 5.4.2, 5.4.4, 5.6.1, 5.7.7 , 5.9.2
kataja, turkinkataja, libanoninsetri	κέδρος (ή)	Juniperus communis L., J. excelsa M.-Bieb., Cedrus libani A. Rich.	Cedrus libani Barr.	22	1.5.3 , 1.9.3, 1.10.4, 1.10.6, 1.12.1, 3.2.6, 3.6.5, 3.10.2, 3.12.3 , 3.12.4, 3.13.7, 4.3.3, 4.5.2, 4.5.5 , 4.16.1, 5.3.7, 5.4.2, 5.7.1, 5.7.4 , 5.8.1, 5.9.8, 9.1.2
kermestammi	πρῖνος (ή, ὀ)	Quercus coccifera L.		24	1.6.1, 1.6.2, 1.9.3, 1.10.6, 3.3.1, 3.3.3, 3.3.6, 3.4.1, 3.4.4, 3.4.5, 3.4.6, 3.6.4, 3.7.3, 3.16.1 , 3.16.2, 3.16.3, 3.16.4, 4.3.1, 4.15.3, 5.4.8, 5.5.4, 5.7.6, 5.9.7 , 9.4.3
korkkitammi	φελλόδρυς (ή), φελλός (ὀ)	Quercus suber L.		9	1.2.7, 1.5.2, 1.5.4 , 1.9.3, 3.3.3, 3.16.3, 3.17.1 , 4.15.1, 5.3.6
kreikanorapihlaja	κράταιγος, -γών (ὀ)	Crataegus heldreichii Boiss.		1	3.15.6

kreikanpihta	ἐλάτη (ή)	Abies cephalonica Loudon		79	1.1.8, 1.4.6, 1.5.1 , 1.5.2, 1.5.3 , 1.5.4 , 1.6.1, 1.6.3, 1.6.4, 1.6.5, 1.8.2, 1.8.3 , 1.9.1, 1.9.2, 1.9.3, 1.10.5, 1.10.6, 1.12.1, 1.12.2, 1.13.1, 2.2.2, 2.3.6, 3.1.2, 3.3.1, 3.3.3, 3.4.5, 3.5.1, 3.5.2, 3.5.3, 3.5.5, 3.6.1, 3.6.2, 3.6.4, 3.6.5, 3.7.1 , 3.7.2, 3.9.6 , 3.9.7 , 3.9.8, 3.10.2, 3.10.2, 4.1.1, 4.1.2 , 4.1.3, 4.4.1, 4.5.1, 4.5.3, 4.15.3, 4.16.1, 4.16.4, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4, 5.1.5 , 5.1.6 , 5.1.7 , 5.1.8 , 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.3.3 , 5.3.5 , 5.4.4 , 5.4.6 , 5.5.1 , 5.5.2, 5.5.5, 5.6.1 , 5.6.2 , 5.7.1 , 5.7.4 , 5.7.5 , 5.8.1, 5.8.3, 5.9.8, 9.1.2, 9.2.1, 9.2.2
lehtosaarni	βουμελία (ή), βουμέλιος (ή)	Fraxinus excelsior L.		4	3.11.3 , 3.11.4, 3.11.5 , 4.8.2
lotospuu - euroopankeltis	λωτός (ό)	Celtis australis		4	1.5.3 , 1.8.2 , 5.5.4 , 5.5.6
lotospuu - tunisianjuba	λωτός (ό)	Ziziphus lotus		12	1.6.1 , 4.2.5, 4.2.9, 4.2.12, 4.3.1 , 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4 , 5.3.1 , 5.3.7 , 5.4.2 , 5.8.1
mannasaarni	μελία (ή)	Fraxinus ornus L.		12	3.3.1, 3.4.4, 3.6.1, 3.6.5, 3.11.3 , 3.11.4, 3.11.5 , 3.17.1, 5.1.2, 5.6.4 , 5.7.3 , 5.7.8
metsätammi	δρῦς (ή), δρῦς ή ήμερος	Quercus robur L.	Q. pedunculata Ehrh.	60	1.2.1, 1.2.7, 1.5.2, 1.5.3 , 1.5.5 , 1.6.1 , 1.6.2 , 1.6.3, 1.6.4, 1.8.5, 1.9.5, 1.10.6, 1.10.7, 1.11.3, 1.12.1, 2.2.3, 2.2.6, 3.3.1, 3.3.3, 3.3.8, 3.4.2, 3.4.4, 3.5.1, 3.5.2, 3.5.5, 3.6.1, 3.6.5, 3.7.4, 3.7.5, 3.7.6, 3.8.2, 3.8.4 , 3.8.6, 3.8.7, 3.16.1, 3.16.3, 4.2.8, 4.5.1, 4.5.3 , 4.14.10, 4.15.2, 4.15.3, 5.1.2 , 5.1.4, 5.3.1 , 5.3.3 , 5.4.1 , 5.4.2 , 5.4.3 , 5.4.8, 5.5.1 , 5.6.1 , 5.7.2 , 5.7.4 , 5.7.5 , 5.8.3, 5.9.1 , 5.9.3, 8.2.2, 9.9.5
mispeli	μεσπίλη (ή)	Mespilus germanica L.		8	3.12.5 , 3.12.8, 3.12.9, 3.13.1, 3.15.6, 4.2.10, 4.8.12, 4.14.10
mustamulperi	συκάμινος (ή)	Morus nigra L.		12	1.6.1 , 1.9.7, 1.10.10, 1.12.1, 1.13.1, 1.13.4, 4.2.1, 4.4.8, 5.3.4 , 5.4.2 , 5.6.2 , 5.7.3
mustaselja	ἀκτῆ (ή), ἀκτέος (ό)	Sambucus nigra		10	1.5.4 , 1.6.1, 1.8.1 , 3.4.2, 3.13.4 , 3.13.5, 3.13.6 , 4.13.2, 5.3.3 , 6.8.2

mänty	πεύκη (ή)	Pinus	70	1.3.6, 1.5.1, 1.5.4 , 1.6.1, 1.6.3, 1.6.5, 1.8.1 , 1.9.3, 1.10.4, 1.10.6, 1.12.1, 1.12.2 , 2.2.2, 2.5.2, 3.1.2, 3.2.3, 3.3.1, 3.3.3, 3.3.8, 3.4.5, 3.4.6, 3.5.1, 3.5.3, 3.5.5, 3.6.1, 3.6.4, 3.7.1, 3.7.4, 3.9.1, 3.9.2 , 3.9.4, 3.9.5, 3.9.6 , 4.1.1, 4.1.2, 4.5.1, 4.5.3, 4.15.3, 4.16.1, 4.16.4, 5.1.2, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6 , 5.1.8, 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11, 5.1.12, 5.4.2, 5.4.4 , 5.4.8, 5.5.1, 5.6.1, 5.6.2, 5.7.1, 5.7.2, 5.7.4, 5.7.5 , 5.8.1, 5.8.3, 5.9.3, 9.1.2, 9.1.6, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.6, 9.2.8, 9.3.4
niilinakaasia	ἄκανθα ή αιγυπτια, - ή μέλαινα	Acacia nilotica (L.) Delile	4	4.2.1, 4.2.8 , 9.1.2, 9.1.3
niverävaahtera	ζυγία (ή)	Acer campestre	9	3.3.1, 3.4.2, 3.6.1, 3.11.1, 3.11.2 , 5.1.2, 5.1.4, 5.3.3, 5.7.6
nukkatammi	δρῦς ή πλατύφυλλος	Quercus pubescens Willd.	4	3.8.2, 3.8.5 , 3.8.6, 3.8.7
okakataja	κεδρίς (ή)	Juniperus oxycedrus L.	4	1.9.4 , 1.10.6, 1.12.1, 3.13.7
oliivi	ἐλαία (ή)	Olea europaea L.	72	1.3.1, 1.3.3, 1.5.4, 1.5.5 , 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4, 1.8.1 , 1.8.2, 1.8.6, 1.9.3, 1.10.1, 1.10.2, 1.10.4, 1.10.7, 1.11.1, 1.11.3, 1.11.4, 1.12.1, 1.13.1, 1.13.2, 1.13.3, 1.14.1, 1.14.2, 1.14.4 , 2.1.2, 2.1.4, 2.2.5, 2.2.12, 2.3.1, 2.3.3, 2.5.3, 2.5.4, 2.5.6, 2.5.7, 2.7.2, 2.7.3, 3.2.1, 3.12.2, 3.15.4, 3.17.5, 4.2.8, 4.2.9, 4.3.1, 4.4.1, 4.4.11, 4.7.2, 4.7.4, 4.13.1, 4.13.2, 4.13.5, 4.14.3, 4.14.8, 4.14.9, 4.14.10, 4.14.12, 4.16.1, 5.3.3, 5.3.7, 5.4.2, 5.4.4, 5.5.2, 5.6.1, 5.9.6, 5.9.7 , 5.9.8, 6.2.2, 6.2.4, 8.2.8, 8.4.5, 9.11.8, 9.18.5
oraoliivi	κότινος (ὀ)	Olea europaea subsp. sylvestris	20	1.4.1, 1.8.1, 1.8.2, 1.8.3 , 1.8.6, 1.14.4 , 2.2.12, 2.3.1, 3.2.1, 3.6.2, 3.15.6, 4.4.11, 4.13.1 , 4.13.2, 4.14.12, 5.2.4, 5.3.3, 5.4.2, 5.4.4, 5.7.8

paju	ἰτέα (ή)	Salix		25	1.4.2, 1.4.3, 1.5.1, 1.5.4 , 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.3.1, 3.3.4, 3.4.2, 3.6.1, 3.13.7, 3.14.4, 4.1.1, 4.5.7, 4.8.1, 4.10.1, 4.10.6, 4.11.13, 4.13.2, 4.16.2, 4.16.3, 5.3.4, 5.7.7 , 5.9.5
punamarjakanukka	κράνεια (ή)	Cornus mas L.		12	1.6.1, 1.8.2 , 3.2.1, 3.3.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.6.1, 3.12.1, 3.12.2 , 4.4.5, 5.4.1, 5.6.4
pyreneittentammi	αιγίλωψ (ή)	Quercus pyrenaica Willd.	Q. cerris L.	3	3.8.2, 3.8.4 , 3.8.6
ranskanvaahtera	σφένδαμνος (ή)	Acer monspessulanum		11	3.3.1, 3.3.8, 3.4.4, 3.6.1, 3.6.5, 3.11.1, 3.11.2 , 5.1.2, 5.1.4, 5.3.3, 5.7.6
rautatammi	ἄρία (ή)	Quercus ilex L.		11	3.3.8, 3.4.2, 3.4.4, 3.16.3, 3.17.1, 4.7.2, 5.1.2, 5.3.3, 5.4.2, 5.5.1, 5.9.1
sykomoriviikuna	συκάμινος ή αιγυπτία	Ficus sycomorus		7	1.1.7, 1.14.2, 4.1.5, 4.2.1, 4.2.2 , 4.2.3, 4.2.4
tarhaomenapuu	μηλέα (ή)	Malus domestica Borkh.	M. dasycphylla Borkh.	42	1.3.3 , 1.5.2, 1.6.1, 1.6.3, 1.6.4, 1.8.4, 1.9.1, 1.10.4, 1.10.5, 1.11.4, 1.11.5, 1.12.1, 1.12.2, 1.13.1, 1.13.3, 1.14.1, 1.14.4, 2.1.2, 2.2.4, 2.2.5, 2.5.3, 2.5.6, 2.6.6, 2.8.1, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.2, 3.4.4, 3.5.2, 3.11.5, 4.5.3, 4.5.4, 4.10.3, 4.13.2, 4.13.3, 4.14.2, 4.14.10, 4.14.12, 4.16.1, 5.3.3 , 5.4.1, 9.11.5
tarhapäärynä	ἄπιος (ή)	Pyrus communis		42	1.2.7, 1.3.3, 1.8.2, 1.10.5, 1.11.4, 1.11.5, 1.12.2, 1.13.1, 1.13.3, 1.14.1, 1.14.4, 2.1.2, 2.2.4, 2.2.5, 2.2.12, 2.5.3, 2.5.6, 2.7.7, 2.8.1, 3.2.1, 3.3.2, 3.11.5, 3.4.2, 3.6.2, 3.10.1, 3.10.3, 3.12.8, 3.13.3, 3.14.1, 3.14.3, 3.18.7, 4.2.5 , 4.3.1, 4.4.2, 4.5.3, 4.13.1, 4.14.2, 4.14.10, 4.14.12, 5.3.2, 5.9.8, 9.4.2
tervaleppä	κλήθρα (ή)	Alnus glutinosa (L.) Gaertn.		10	1.4.3, 3.3.1, 3.3.6, 3.4.2, 3.4.4, 3.6.1, 3.6.5, 3.14.3 , 3.15.1, 4.8.1
tuhkapaju	κολοιτέα (ή)	Salix cinerea L.		1	3.17.3
tärpättipistaasi	τέρμινθος/τερέβινθος (ή)	Pistacia terebinthus		19	1.9.3, 3.2.6, 3.3.1, 3.3.3, 3.4.2, 3.4.4, 3.15.3, 3.15.4 , 4.4.7, 4.16.1, 5.3.2 , 5.7.7, 9.1.2, 9.1.6, 9.2.1, 9.2.2, 9.4.7, 9.4.8, 9.6.1

villi aitoviikuna	ἔρινεός (ὀ)	Ficus carica		16	1.8.2 , 1.14.4, 2.2.4, 2.2.12, 2.3.1, 2.8.1, 2.8.2, 2.8.3, 3.3.1, 3.4.2, 4.2.3, 4.13.1, 4.14.4, 4.14.5, 5.6.2 , 5.9.5
vuorijalava	πελέα (ή)	Ulmus glabra	U. carpinifolia Gled.	31	1.8.5, 1.10.1, 1.10.6, 2.8.3, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.3.1 , 3.3.4, 3.4.2, 3.6.1, 3.7.3, 3.11.5, 3.14.1 , 3.15.4, 3.17.3, 3.18.5, 4.2.3, 4.5.3, 4.5.7, 4.9.1, 4.15.2, 5.1.2, 5.3.4, 5.3.5 , 5.4.3 , 5.6.4 , 5.7.3 , 5.7.6 , 5.7.8 , 9.1.2
välimerenlaakeri	δάφνη (ή)	Laurus nobilis L.		40	1.5.2, 1.6.3, 1.6.4, 1.8.1 , 1.9.3, 1.11.3, 1.12.1, 1.14.4, 2.1.3, 2.2.6, 2.5.6, 3.3.3, 3.4.2, 3.7.3, 3.11.3, 3.11.4, 3.12.7, 3.13.5, 3.14.3, 3.15.4, 3.16.4, 3.17.3, 4.4.12, 4.4.13, 4.5.3, 4.5.4, 4.7.4, 4.13.3, 4.16.6, 5.3.3 , 5.3.4 , 5.7.7 , 5.8.3, 5.9.7 , 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9, 9.10.1, 9.15.5, 9.20.1
välimerenmyrtti	μυρρίνη (ή), μύρρινος (ὀ)	Myrtus communis L.		23	1.3.3 , 1.9.3, 1.10.2, 1.10.4, 1.10.8, 1.12.1, 1.13.3, 1.14.1, 1.14.4, 2.1.4, 2.2.6, 2.5.5, 2.5.6, 2.7.2 , 2.7.3 , 3.6.2, 3.15.5, 4.2.6, 4.5.3, 4.5.4, 5.8.3 , 6.8.5, 9.11.9
välimerenpihlaja	ὄα, ὄη, ὄη, οὔα (ή)	Sorbus domestica L.		11	2.2.10, 2.7.7, 3.2.1, 3.5.5, 3.6.5, 3.11.3, 3.12.6, 3.12.7, 3.12.8, 3.12.9 , 3.15.4
välimerensypressi	κυπάριττος (ή)	Cupressus sempervirens L.		23	1.5.1 , 1.5.3 , 1.6.4, 1.6.5, 1.8.2, 1.9.1, 1.9.3, 1.10.4, 2.2.2, 2.2.6, 2.7.1, 3.1.6, 3.2.3, 3.2.6, 3.12.4, 4.1.3, 4.3.1, 4.5.2, 4.16.1, 5.3.7 , 5.4.1, 5.4.2 , 5.7.4
välimerentaateli	φοῖνιξ (ὀ)	Phoenix dactylifera L.		50	1.2.7, 1.4.3, 1.5.1 , 1.5.2, 1.5.3 , 1.6.2, 1.9.1, 1.9.3, 1.10.5, 1.11.1, 1.11.3, 1.12.1, 1.13.5, 1.14.2, 2.2.2, 2.2.6, 2.2.8, 2.2.10, 2.6.1, 2.6.2, 2.6.3, 2.6.4, 2.6.5, 2.6.6, 2.6.7, 2.6.8, 2.6.9, 2.6.10, 2.6.11, 2.8.1, 2.8.4, 3.3.5, 4.1.5, 4.2.7, 4.3.1, 4.3.5, 4.3.7, 4.4.3, 4.4.8, 4.4.13, 4.7.8, 4.13.2, 4.14.8, 4.15.2, 4.16.1, 5.3.6 , 5.6.1 , 5.9.5, 6.4.11, 9.4.4

Selite:

Puun nimi

- suomi (KSN): käytössä oleva suomenkielinen kasvinnimi KSN:n mukaan.
- kreikka (Thphr. KT): kreikankielinen nimi Theofrastoksen KT:n mukaisesti sekä joitain siinä ja muualla esiintyviä variantteja.
- tieteellinen (KSN): puulajin käytössä oleva tieteellinen nimi KSN:n mukaan.
- tieteellinen (Bärner): mikäli Bärnerin käyttämä tieteellinen nimi poikkeaa huomattavasti nykyään käytössä olevasta.

Esiintymät

- kpl: kuinka monessa Theofrastoksen KT:n Loeb-edition jaottelun mukaisessa kohdassa puulaji mainitaan vähintään kerran.
- Thphr. KT.: kaikki kohdat, joissa puulaji mainitaan. Lihavoituihin on viitattu tekstissä.