
HOITOLUOKITUKSEN VAIKUTUS PUISTOPUUN ELINVOIMAISUUTEEN

Case Lepaa



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Maisemasuunnittelun koulutusohjelma

Lepaa, 4.5.2012

Heini Neste

LEPAA
Maisemasuunnittelun koulutusohjelma
Viheraluerakentaminen

Tekijä	Heini Neste	Vuosi 2012
Työn nimi	Hoitoluokituksen vaikutus puistopuun elinvoimaisuuteen case. Lepaa	

TIIVISTELMÄ

Viheralueiden yleinen hoitoluokituskäytäntö ja kaupunkien laatimien katupuiden puukantarekisterit ovat olleet pohjana eri vihertoimialojen tutkimuksille puulajien soveltuvuudesta rakennettuun ympäristöön. Tässä opinnäytetyössä keskityttiin tutkimaan viheralueiden hoitoluokitusten vaikutusta puistopuiden kasvunopeuteen ja elinvoimaisuuteen. Tutkimuskohde sijaitsi Lepaan puistossa, jossa vuonna 1960 Kimmo L. Kolkka suoritti puistopuiden latvuk-sien ja runkojen ympärysmittaukset. Vuonna 2010 samoille puistopuille suori-tettiin uusintamittaukset.

Työn tavoitteena oli tutkia kuinka paljon erisukuiset puistopuut kasvavat 50 vuoden aikana ja kuinka paljon viheralueiden eri hoitoluokitusten mukainen ylläpito vaikuttaa erisukuisten puistopuiden kasvunopeuteen ja elinvoimaisuuteen.

Työn kirjallisessa osiossa esitellään puiden biologiaa, puun kasvuun vaikutta-via tekijöitä, Suomessa yleisemmin käytettyjä puistopuita, puun kuntokartoi-tusta, viheralueiden yleistä hoitoluokitusta sekä Lepaan puiston hoitohistoriaa. Työn tutkimuksellisessa osiossa selvitettiin puistopuulajien kasvunopeus A- ja C1- hoitoluokissa ja tuloksia vertailtiin keskenään.

Tuloksia vertailemalla voidaan todeta, ettei Lepaan puistopuulajien kasvuno-peudessa tai elinvoimaisuudessa verrattuna hoitoluokkiin ole huomattavaa eroa. Tutkimuksessa esiintyneiden tulosväärentymien vuoksi johtopäätelmänä voidaan todeta, että onnistuakseen tutkimus vaatisi vertailukelpoiset koealu-eet, laajemman tutkimusaineiston sekä hoitoluokitusten mukaisen pitkäjän-teisen ylläpidon. Mittaustuloksia voidaan tulevaisuudessa hyödyntää puukan-tarekisteriä laatiessa.

Avainsanat yleinen hoitoluokitus, puistopuu, kasvunopeus, Lepaan puistot

Sivut 34 s. + liitteet 16 s.

LEPAA
Degree program in Landscape Design

Author	Heini Neste Year 2012
Subject of Bachelor's thesis	The Impact of Maintenance Categories on The Vitality of a Park Tree Case Lepaa

ABSTRACT

General green area maintenance categories and the street tree maintenance registers of cities have been as a base for the studies of the suitability of tree species for urban environment. The thesis focused on researching the impact of maintenance categories on the growth rate and vitality of a park tree. The research area was situated in Lepaa Park, where circumferences of park tree trunks and crowns were measured by Kimmo L. Kolkka in 1960. In the year 2010 the same park trees were measured again

The aim of the thesis was to study how much different park tree species have been growing during the last 50 years and how much different maintenance categories impact on the growth rate and vitality of various park tree species.

The theory of tree biology, tree growth factors and commonly used Finnish park tree species are presented in the literature part. Also the theory of tree inspection, general green area maintenance categories and green area maintenance history of Lepaa Park are included in the literature part. The results of growth rate study of various park tree species in A and C1 maintenance categories are compared and presented in the research part.

By comparing the results of the growth rate study, one can say that there were no significant differences between A and C1 maintenance categories. Because of the result distortion in the growth rate study, in the conclusion one can say that to be succeeded the study would need more comparable test areas, larger research material and long-term maintenance according to the categories. In the future the measurement results can be used as a base information for tree maintenance register at Lepaa.

Keywords general maintenance categories, park tree, growth speed, Lepaa Park
Pages 34 p. + appendices 16 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	PUISTOPUU	2
2.1	Puun rakenne	2
2.1.1	Juuristo	2
2.1.2	Runko ja oksat	3
2.1.3	Latvus ja lehdet.....	4
2.2	Kasvuun vaikuttavat tekijät.....	5
2.2.1	Lämpötila.....	5
2.2.2	Maaperä	6
2.2.3	Valo	6
2.2.4	Vesi.....	7
2.3	Suomessa yleisemmin käytetyt puistopuulajit	7
2.4	Puun kuntokartoitus.....	17
2.4.1	Kuntokartoituksen tavoitteet	17
2.4.2	Kartoituksen menetelmiä.....	18
2.4.3	Visuaalinen havainnointi	18
2.4.4	Ääniaaltoja hyödyntävät laitteet	18
2.4.5	Mikroporat	19
2.4.6	Muut laitteet.....	19
3	HOITOLUOKITUS JA HOIDON AIHEUTTAMAT VAURIOT	20
3.1	Viheralueiden hoitoluokat	20
3.1.1	Hoitoluokan määrittäminen	20
3.1.2	Viheralueiden A- ja C1- hoitoluokat	21
3.2	Puistopuiden hoitoriskikartoitus A- ja C1- hoitoluokissa	23
4	LEPAAN PUISTOPUUT	25
4.1	Yleinen kuvaus Lepaan puistosta.....	25
4.2	Hoito- ja rakentamishistoria kartanon ympäristössä vuosina 1960 - 2010	25
4.3	Puistopuiden kasvunopeuden mittaaminen	27
4.3.1	Työn lähtökohta.....	27
4.3.2	Työn tavoitteet.....	28
4.3.3	Työtä varten tehdyt toimenpiteet.....	28
4.3.4	Kasvunopeuden mittaustulokset.....	28
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	32
	LÄHTEET	34

Liite 1	Kartta-alue 1 puulajilista
Liite 2	Kartta-alue 2 puulajilista
Liite 3	Kartta-alue 3 puulajilista
Liite 4	Kartta-alue 4 puulajilista
Liite 5	Tutkimusalue, kartano- ja rantapuistot
Liite 6	A- ja C1- hoitoluokitusalueet
Liite 7	Tutkimusalue 1-4
Liite 8	Kimmo L. Kolkan puustokartat

1 JOHDANTO

Suomessa on otettu käyttöön valtakunnallinen viheralueiden hoitoluokitus 1990-luvulla. Siitä lähtien on keskusteltu eri puulajien soveltuvuudesta kaupunkiympäristön eri hoitoluokkiin. Viimeisten 20 vuoden aikana, taajamametsien ja rakennettujen viheralueiden puiden hoitoluokitus on kehittynyt toimivaan muotoon. Alueellinen hoitoluokitus ja niiden pohjalta laaditut puukohtaiset hoitosuunnitelmat luovat perustan puiden kasvunopeuden ja elinvoimaisuuden arviointiin.

Lepaan puistoon laadittiin 1990-luvun lopulla viheralueiden hoitoluokitus, jonka avulla puiston viheralueita on hoidettu luokitusten mukaisesti. Lepaan puisto on kuuluisa monipuolisista kasvikokoelmistaan ja vanhasta kartanopuistosta. Puiston vanhimmat puuyksilöt ovat peräisin 1800-luvun puoliväliltä. Puistoon ei ole koskaan laadittu puidenhoitosuunnitelmaa ja täten vanhat puistopuut ovat saaneet kasvaa rauhassa.

Tämän työn tarkoituksena on tutkia, kuinka Lepaan viheralueiden hoitoluokituksen mukainen ylläpito vaikuttaa eri puistopuulajien kasvunopeuteen ja elinvoimaisuuteen. Tutkimus suoritettiin mittaamalla puistopuiden rungonympärykset ja tekemällä puille visuaalinen kuntokartoitus. Tutkimusalue jaettiin A- ja C1-hoitoluokituksiin, ja mittaustuloksien keskiarvoja verrattiin mediaaniin. Mediaanista kyettiin selvittämään hoitoluokituksen väliset kasvunopeuden erot. Kimmo L. Kolkka suoritti vuonna 1960 Lepaan kartanopuiston puistopuille latvuksien ja rungon ympärysmittaukset. Puiden uusintamittaukset suoritettiin vuonna 2010. Mittaustietoja vertaamalla kyettiin selvittämään Lepaan puistopuiden kasvunopeutta kuluneen 50 vuoden ajalta. Kartanopuiston hoito- ja rakennushistoriaa on koottu erinäisistä lähteistä ja tiedot on muunnettu nykypäivän hoitoluokituksen mukaiseksi.

Tässä opinnäytetyössä puistopuu on määritelty puuksi, joka ei ole yksittäistä tai katupuu. Puistopuulla on laaja ja vapaa kasvualusta, jossa ei ole puun juuristoa häiritsevää maanalaista rakenneverkostoa. Puistopuu on kooltaan keskisuuri tai suurikasvuinen puu.

2 PUISTOPUU

Puistopuut ovat rakennetun viherympäristön pitkäikäisiä kasvuorganismeja. Puistot tuovat rakennettuun ympäristöön elävöittävää luonnonläheisyyttä, toimien samalla ihmisten virkistymispaikkoina ja parantaen asuinympäristön pienilmastoa. Puistot ja taajamametsät tarjoavat ihmisille luontoelämyksiä, jotka synnyttävät ja ylläpitävät vastuuntuntoista suhdetta elävään ympäristöön. (Taajametsän hoito 1995.)

Puistopuut koostuvat samoista osatekijöistä kuin puut yleensä ja tässä luvussa tarkastellaan puiden rakennetta ja niiden biologiaa, kasvuun vaikuttavia tekijöitä sekä puun kuntokartoituksen eri menetelmiä.

2.1 Puun rakenne

Puu koostuu rungosta, oksista ja juuristosta, joiden yhteisvaikutus perustaa puun pitkällisen elinkaaren ja -voiman. Perinnölliset tekijät ja vaihtelevat kasvupaikkatekijät määrittelevät suuresti puun perusrakenteen, ominaisuudet ja eliniän, mutta perustasolla kaikilla puulajeilla on samat lähtökohdat. (Jääskeläinen & Sundqvist 2007.)

2.1.1 Juuristo

Puun juuriston tärkeimpinä tehtävinä on sitoa puu ympäröivään maaperään ja ottaa maaperästä vettä ja veteen liuenneita ravinteita. Erilaiset puulajit elävät vaihtelevassa yhteiselossa eli symbioosisuhteessa maaperässä elävien bakteerien ja sienten kanssa. Juuriston pinta-ala on hyvin laaja sekä leveys- että syvyysuuntaan. Näin juuristo varmistaa mahdollisimman tehokkaan veden ja ravinteiden saannin. (Bäckström 1996.)

Eri puulajeilla juuriston muoto on erityyppinen. Juuristo voi olla syvälle maaperään levittäytyvä paalujuuristo tai maanpinnan myötäinen pintajuuristo. Juuriston muodon kehittymiseen vaikuttaa olennaisesti maaperän tiiveys ja maalaji. Tiiviissä maaperässä, esimerkiksi savimaassa, juuristo ei kykene kaventumaan syvälle vaan jää maanpinnan myötäiseksi. Toisin taas löyhässä hiekkamaassa juuristolla on paremmat mahdollisuudet kasvaa myös alaspäin. Juuristo koostuu erityyppisistä ja eri tarkoituksiin erikoistuneista juurista. Pää- ja sivujuuret ovat paksuja ja pitkäikäisiä, ja näillä juurilla puu kiinnittyy maaperään. Lyhytikäiset ja hennot hiusjuuret ovat erikoistuneet veden ja ravinteiden ottoon. (Rindels, 1992.)

2.1.2 Runko ja oksat

Runko ja oksat ovat puun kantavana keskuksena, jotka luovat puulajeille niille ominaisen ulkomuodon.

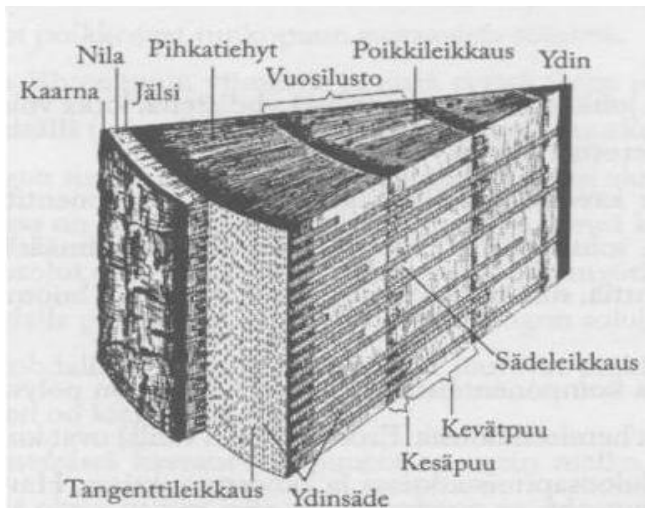
Rungon ja oksien kautta juuristosta lähtevä vesi ja ravinteet nousevat koheesiovoiman avulla lehdistön käyttöön. Uloimpana osana runkoa on kaarna, kuten kuvan 1. puun rungon poikkileikkauksesta voi havainnoida. Kaarnan tarkoituksena on suojata puuta ulkoisilta kasvua haittaavilta tekijöiltä, esimerkiksi sieniltä, hyönteisiltä ja kemiallisilta aineilta. Kaarnan alla on korkkijälsikerros, joka tuottaa vuosittain uutta kaarnaa. (Bäckström 1996.)

Korkkijälsikerroksen alta löytyy ohut nilakerros, jonka tehtävänä on kuljettaa lehdistä tuotetut yhteyttämistuotteet, kuten sokeri ja tärkkelysaineet, takaisin rungon ja juuriston erinäisiin varastointipaikkoihin. (Jääskeläinen & Sundqvist 2007.)

Nilakerroksen sisäpuolella sijaitsee tärkeä solukerros, jälsi. Se on elävä yhden solun levyinen kerros, jossa kaikki solut ovat eläviä ja jakaantumiskykyisiä. Jäljen tehtävänä on tuottaa sisäänpäin rungossa uutta puuainesta ja ulospäin uutta nilaa. Jälsi on se osa puusta, joka aikaansaa rungon paksuuskasvun. (Jääskeläinen & Sundqvist 2007.)

Puuaines eli puusolukko muodostuu kerroksista, joita nimitetään vuosirenkaiksi. Osa vuosirenkaiden johtosolukoista kuljettaa ja varastoi yhteyttämistuotteita puun käyttöön ja osa solukoista toimii taas puun tukena. Puuaines jaetaan yleensä vielä pintapuu- ja sydänpuuosiin. Pintapuun johtosolukoissa tapahtuu aktiivista veden- ja yhteyttämisaineiden kulkua, kun taas sydänpuun johtosolukot ovat useimmiten tukkeutuneita, eivätkä kykene aineiden kuljettamiseen. Kaikki puut eivät kehitä sydänpuuta tai sydänpuu ei ole kuollut, vaan osallistuu aineiden kuljettamiseen. Keskimmäisenä puun rungossa sijaitsee ydin, jonka voi havaita pienenä tummana pisteenä. Ydin on puun ensimmäisen vuoden solukkoa eikä sillä ole minkäänlaista tehtävää. (Jääskeläinen & Sundqvist 2007.)

Oksat muodostuvat samalla tavalla kuin puun runkokin. Oksat ovat kiinnittyneet runkoon vain alimmalla osallaan, jonka kautta ravinneaineet kulkeutuvat oksiin. Oksan kiinnittymiskohtaan muodostuu paksunnos, jota kutsutaan oksakaulukseksi. Oksakaulus toimii suojavyöhykkeenä oksan kuollessa tai leikkattaessa. (Bäckström 1996.)

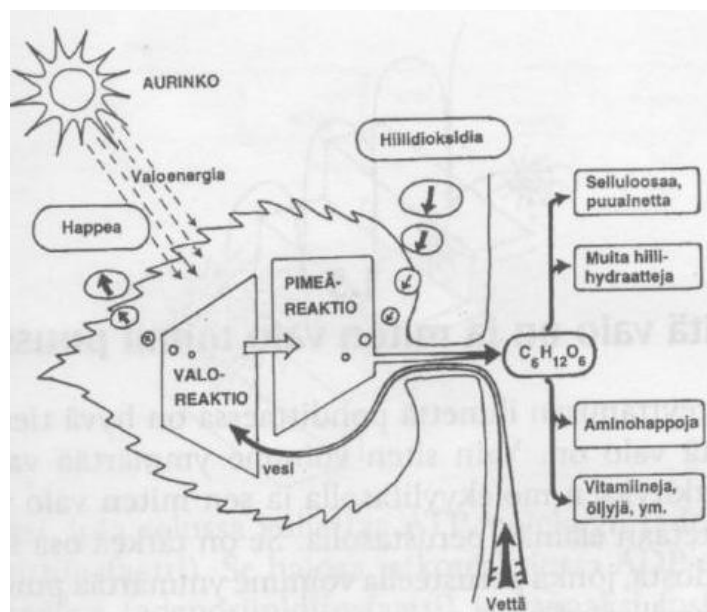


Kuva 1. Puun rungon poikkileikkaus (Huikkari 1999)

2.1.3 Latvus ja lehdet

Puun latvusta hallitsee kasvupiste, latvasilmu. Latvasilmun kasvuhormonihallitsevuus määrää puun rungon suoran ja haarattoman kasvutavan. Latvuksen kasvua ohjaavat kasvihormonit ovat gibberelliini, auksiini ja sytokiini. Latvakasvain pyrkii kasvamaan kohti valoa ja täten kilpailemaan muiden puiden latvusten kanssa. (Huikkari 1999.)

Lehdet ovat puiden tuotantoyksiköitä, joiden avulla puu yhteyttää. Lehdet vastaanottavat auringosta saatavaa valoa, energiaa käyttäen sitä ilmasta saatavan hiilidioksidin ja maasta otettavan veden yhteyttämiseen kuten kuvasta 2. voidaan huomata. Yhteyttämisen eli fotosynteesin tuotteena syntyy happea ja glukoosia eli sokeria. Lehtipuut kasvattavat keväisin uudet lehdet syksyllä tippumiensa tilalle. Havupuilla neulasen uusiutuvat 3–5 vuoden välein. (Huikkari 1999.)



Kuva 2. Fotosynteesi (Huikkari 1999)

2.2 Kasvuun vaikuttavat tekijät

Puiden biologisten ja lajikohtaisten menestymisominaisuuksien lisäksi, puiden kasvulliseen menestymiseen vaikuttavat suuresti maantieteellinen sijainti. Maantieteellisen sijainti määrittelee puiden kasvukauden pituuden, valonmäärän ja veden saannin sekä maaperän otolliset kasvuolosuhteet. (Haapala & Salonen 1956.)

2.2.1 Lämpötila

Suomi sijaitsee 60–70 leveyspiirin alueella, jolloin kasvillisuusvyöhykkeemme kuuluu boreaaliseen kasvuvyöhykkeeseen. Terminen kasvukausi lasketaan alkavan, kun vuorokauden keskilämpötila nousee pysyvästi yli 5 asteen. (Ilmatieteenlaitos, 2011.)

Suomi on pitkä maa, jolloin lämpöolosuhteet vaikuttavat suuresti puiden kasvuun ja kasvumenestykseen. Puiden paksuuskasvun lasketaan alkavaksi noin toukokuun puolivälissä ja olevan kiivaimmillaan kesäkuussa. Paksuuskasvun on todettu päättyvän elokuun alussa, jolloin puut alkavat hiljalleen valmistautumaan lepokauteen. Kasvukauden pituus lyhenee pohjoiseen edetessä. Tämä on luonnut tilanteen, jossa omalle ilmastovyöhykkeelle sopeutuneen puulajin on vaikea menestyä muualla. (Metla 2011.)

Ilmastonmuutoksen odotetaan vaikuttavan Suomen termisen kasvukauden pituuteen, ja siten kasvi- ja eliölajien runsauteen. Ilmaston lämmitessä odotet-

tavissa on muun muassa uusien tuholaiden ja tautien leviämisaalto, kun talvi-
set pakkasjaksot lyhenevät. (Mäkelä, 2011.)

2.2.2 Maaperä

Maaperä on puiden hyvinvoinnille ja kasvulle tärkein mahdollistava tekijä. Maaperän puutteet vaikuttavat ratkaisevasti puiden kykyyn menestyä ja selviytyä vaihtelevista olosuhteista. (Haapala & Salonen 1956.)

Maaperään vaikuttavat yhtäaikaaisesti sekä kemialliset, fysikaaliset että biologiset tekijät, jotka ovat koko ajan yhteydessä toisiinsa. Yhden tekijän muutos vaikuttaa muihin joko suoraan tai välillisesti, ja siten myös puuhun. (Sirviö, 2004.)

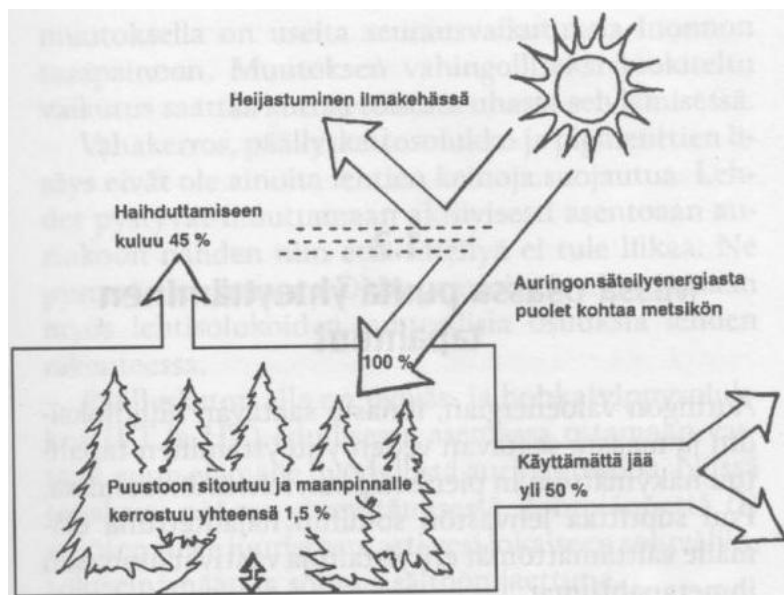
Maaperän kivennäisaineiden ja eloperäisen aineksien suhde toisiinsa vaikuttaa maaperän huokoisuuteen ja tiivistymiseen. Kasvuun otollisessa maaperässä maahiukkasten rakenne ja pinta-ala ovat sopivassa suhteessa siten, että maaperän rakenne on tarpeeksi huokoinen läpäistäkseen vettä, ravinteita ja ilmaa. (Sirviö, 2004.)

Maaperän kemiallisiin ominaisuuksiin vaikuttavat ravinteet ja maaperän happamuus. Maaperän happamuus on kemiallinen tekijä, jolla on ratkaiseva merkitys kasvualustan fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten tekijöiden välisessä vuorovaikutusverkostossa. (Sirviö, 2004.)

Biologiset ominaisuudet koostuvat maaperän eloperäisen aineksen, humuksen ja orgaanisen aineksen, ja maaperässä elävien eliöstön vuorovaikutuksesta. Maaperäeliöstö vastaa lähes kokonaan typen ja hiilen muuntamisesta käyttökelpoiseen muotoon. (Sirviö, 2004.)

2.2.3 Valo

Puu ottaa energiansa auringonvalosta, jota se tarvitsee yhteyttämisreaktioon tuottaakseen hiilidioksidista ja vedestä sokeria ja happea. Kaikesta vastaanotamastaan säteilyenergiasta puu käyttää vain noin yhden prosentin yhteyttämiseen, 45 prosenttia haihduttamiseen ja yli 50 prosenttia jää käyttämättä, kuten kuvasta 3. voidaan havainnoida. Yhteyttämisestä lisäksi valon aaltopituuksilla on tärkeä rooli puiden vuotuisen kasvurytmin säätelijänä. (Huikari 1999.)



Kuva 3. Säteilyenergian sitoutuminen puihin (Huikari 1999)

Valonsäteilykoostumuksesta lehdet käyttävät parhaiten aallonpituuksia, jotka liikkuvat 400–700 nanometrin välillä. Aallonpituuksista sininen (430 nm) ja helakanpunainen (660 nm) imeytyvät tehokkaimmin lehtivihreään. Kasvit ovat sopeutuneet kasvupaikkojen valonmäärän vaihteluun kehittymällä varjotai valokasveiksi. (Pankakoski 2003.)

2.2.4 Vesi

Puu tarvitsee vettä ylläpitääkseen elintoimintojaan. Monet kemialliset reaktiot, ravinteiden kuljetus ja yhteyttäminen ovat sidottuina veden virtaukseen puun soluissa. Puun normaalien elintoimintojen edellytyksenä on elävien solujen täysi nestejännitys ja soluliman ja -seiniä vesipitoisuus. Vesipitoisuuden ylläpitäminen on puulle haastavaa, sillä yhteyttämiseen kuluu enemmän vettä kuin mitä puu todellisuudessa käyttää tärkeisiin elintoimintoihinsa. Suurin osa vedestä kulkeutuu puun lävitse haihtuakseen lehtien kautta, mutta samalla vedenvirtauksen avulla puun tarvitsemat ravintoaineet kulkeutuvat käyttöpaikkoihinsa. (Pankakoski 2003.)

2.3 Suomessa yleisemmin käytetyt puistopuulajit

Suomen maantieteellinen sijainti ja termisen kasvukauden pituus määrittelevät millaisia puistopuulajeja Suomen ilmastossa pystytään kasvattamaan. Maantieteellisten ja biologisten kasvutekijöiden lisäksi, puistopuiden puulajivalinnassa pyritään ottamaan huomioon puistopuulajien monipuolisuuden ylläpitäminen, geneettinen monipuolisuus, kotimaisten, hyväksi todettujen puulajien ja lajikkeiden käyttäminen että palauttaminen, sekä uusien lajien kokeilu. Puistopuilta edellytetään myös pitkäikäisyyttä, saasteiden sietokykyä,

helppohoitoisuutta ja esteettistä ulkonäköä. Puistopuulajien väliset eroavuudet habituksen, kasvupaikan, valo-olosuhteiden ja hoitovaativuuden sekä eliniän suhteen määrittelevät puulajien käyttöä viherrakentamisessa ja suunnittelussa. (Helsingin kaupunkikasviopas 2010.)

Tässä alaluvussa tarkastellaan eri puusukujen tunnistusmerkkejä, niiden kasvupaikkavaatimuksia sekä puusukujen käyttömahdollisuuksia viherrakentamisessa.

***Abies* – pihdat**

Pihtoja tunnetaan noin 50 eri lajia pohjoisella pallon puoliskolla ja Euroopassa niistä tavataan neljä lajia. (Alanko 2003.)

Pihtojen latvusmuoto on tunnusomaisen kartiomainen, runko on yleensä suora ja oksat kasvavat säännöllisen kiehkuroina. Runko on sileä, väriltään vaalea ja kaarna on ohut, jopa vanhoillakin puilla. (Räty 2005.) Pihtojen silmut ovat yleensä pyöreäpäisiä ja pihkaisia. Neulaset ovat pehmeitä ja litteitä, ja joiden alapuolella on kaksi leveää, vaaleaa ilmarakojuovaa. Neulaset ovat pitkäikäisiä, jopa 36 vuotta, ja eivät karise kuivessaan. Käpyjen muoto on luomunmuotoinen ja sijaitsevat oksissa pystyasennossa. Käpyjen suomut karisevat ja pystyt käpykarat jäävät vuosiksi oksille. (Kaukovirta ym.1998.) Juuristo on useimmiten paalujuurinen. (Räty 2005.)

Pihdat viihtyvät tuoreessa tai kosteassa, keski- ja runsasravinteisessä maaperässä. Pihdat kestävät suhteellisen paljon varjoa, mutta viihtyvät parhaiten puolivarjoisessa kasvupaikassa. Aurinkoisella kasvupaikalla puut kärsivät useimmiten pihtakirvoista. Nuoret taimet ovat hallanarkoja ja kehittyvät parhaiten suojapuuston alla. Ohuen kaarnan takia pihdat ovat herkkiä runkovaurioille. Lisäksi pihdat ovat herkkiä ilmansaasteille ja lahoavat herkemmin kuin kuusi. Pihdat ovat hidaskasvuisia ja melko lyhyt ikäisiä, noin 80 vuotta. (Räty 2005.) Pihtoja käytetään yksittäis- ja puistopuina. (Hämet-Ahti ym. 1992.)

***Larix* – lehtikuuset**

Lehtikuusia tunnetaan pohjoisella pallonpuoliskolla 9–14 lajia ja Suomessa viljelyssä on kuutta eri lajia. Useimmat suomalaiset lehtikuuset ovat viimeaikaisten tutkimusten mukaan risteymiä (Alanko 2003.)

Lehtikuusten latvus on kartiomainen, lajista riippuen leveä tai kapea. Nuoren lehtikuusen runko on sileä ja usein mutkainen. Lehtikuusten vanhetessa runko muuttuu syväuurteiseksi, kaarnamaiseksi ja rungon mutkaisuus suoristuu. Vanhoilla puilla latvuksen kartiomaisuus muuttuu usein tasaiseksi ja latvus kääntyy vinoon. (Räty 2005.) Oksahaarat sijoittuvat tavallisesti säännöllisen kiehkuroina. Neulaset ovat ohuita, pehmeitä ja litteitä, ja sijoittuvat oksissa kierteisesti, kimpumaisesti edellisten vuosien kyhmymäisissä lyhythaarissa. (Hämet-Ahti ym.1992.) Lehtikuuset varistavat neulaset vuosittain. Neulasten syysväri on kauniin keltainen. Kävyt ovat kooltaan pieniä, pallomaisia tai pit-

kulaisia ja pysyvät puussa 3–4 vuotta siementämisen jälkeen. (Kaukovirta ym. 1998.) Lehtikuusten juuristo on syvälle maahan kasvava paalujuuristo, joka puun vanhetessa muuttuu runsashaaraiseksi ja leveäksi. Kosteilla kasvupaikoilla juuristosta muodostuu pintajuurinen. (Helsingin yliopisto 2011.)

Lehtikuuset viihtyvät tuoreessa, ravinteikkaassa maaperässä ja vaativat paljon valoa, sillä ne kasvavat varsinkin nuorina hyvin nopeasti. Lehtikuusten elinikä on noin 200 vuotta. (Räty 2005.) Syvän juuriston avulla lehtikuuset kestävät hyvin myrskyjä, mutta eivät seisovaa vettä. Lehtikuusten puuaines on lujaa ja lahon kestävää, puut sietävät alhaisia ilmansaaste- ja suolaa, sekä niiden kyljestymiskyky eli haavojen umpeenkasvukyky on hyvä. (Kaukovirta ym. 1998.) Lehtikuuset vaativat paljon tilaa ja roskaavat, mutta muuten ne ovat hyviä yksittäis-, puisto- ja viljelypuina. (Hämet-Ahti ym. 1992.)

***Picea* – kuuset**

Kuusia on noin 35 eri lajia ja ne ovat levinneet laajalti pohjoisen pallon puoliskon kylmiin ja lauhkeisiin osiin. Suomessa tavataan vain yksi luonnonvarainen laji, mutta viljeltynä niitä menestyy noin 12 lajia. (Alanko 2003.)

Kuusen latvus on pysty ja kapeahkon kartiomainen. Runko on yleensä suora ja haarat sijoittuvat säännöllisen kiekuroina. Rungon kuori on ohut, karhea ja hilseilevä ja muuttuu vanhetessa suomumaisiksi levyiksi. (Räty 2005.) Neulaset ovat monivuotisia, kovia, teräväkärkisiä ja poikkileikkaukseltaan vinoneliön muotoisia. Neulaset ovat kiinnittyneet neulaskyhmyn. Kävyt ovat riippuvia tai vaakasuorassa asennossa ja niiden koko vaihtelee lajeittain. Kuusi on pintajuurinen puu. (Kaukovirta ym. 1998.)

Kuuset viihtyvät kosteassa ja runsasravinteisessa maaperässä. Niiden valon tarve riippuu lajeittain, mutta yleisesti kuuset menestyvät hyvin varjoisissakin kasvuolosuhteissa. Nuoret kuusen taimet ovat herkkiä hallalle ja kehittyvät parhaiten suojapuuston alla. Kuusten juuristo on pinnallinen ja on täten herkkä maaperän kulumiselle, täytoille ja seisovalle vedelle. Pintajuuriston takia kuuset ovat myös herkkiä kaatumaan myrskyissä. Kuuset ovat herkkiä ilmansaasteille. (Kaukovirta ym. 1998.) Kuusten elinikä on harvoin yli 400 vuotta. (Helsingin yliopisto 2011.) Kuusia käytetään viherrakentamisessa yksittäisinä puistopuina, ryhmissä tai aidannepuuna. (Hämet-Ahti ym. 1992.)

***Pinus* – männyt**

Erilaiset mäntylajit menestyvät eri puolilla maailmaa ja niitä tunnetaan noin 110 lajia, joista vain muutama laji menestyy pohjoisella havumetsävyöhykkeellä. (Alanko 2003.)

Männyt ovat puumaisia tai pensasmaisia havukasveja. Puumaisten mäntyjen latvus on leveä tai harvemmin kapean kartiomainen. Vanhetessa mäntyjen latvus tapaa pyöristyä. Runko on useimmiten suora ja rungon kuori muuttuu alaosaltaan kaarnamaisiksi puun lähestyessä keski-ikä. (Räty 2005.) Haara-

osat sijoittuvat runkoon kiehkuramaisen säännöllisesti. Neulaset ovat pitkiä ja kovia, pareittain tai viisittäin lyhythaaroissa. Käpyjen koko ja muoto vaihtelevat lajeittain, mutta ovat useimmiten ulkonäöltään kovia, puutuneita ja kilpimäisiä. (Hämet-Ahti ym. 1992.) Männyillä on syvälle ulottuva paalujuuristo. (Räty 2005.)

Männyt ovat pioneerikasveja ja menestyvät tuoreen ja ravinteikkaan maaperän lisäksi myös karuissa, vähäravinteisissa olosuhteissa. Valo-olosuhteilta männyt vaativat paljon aurinkoa, sillä puut kasvavat nuorena nopeasti. Nuoret taimet sietävät yleensä hyvin hallaa. Ennen kaarnan paksuuntumista männyt ovat arkoja runkovaurioille ohuen kuoren takia, mutta vanhoina kestävät hyvin jopa metsäpaloja. (Räty 2005.) Ilmansaasteille ja ympäristön muutoksille männyt ovat arkoja. Männyt ovat hyvin pitkäikäisiä puita, noin 200–300 vuotta, mutta jopa 1000 vuotta vanhojakin mäntyjä on tavattu. (Kaukovirta ym. 1998.) Mäntyjä voidaan käyttää yksittäisinä puistopuina tai viljelymetsinä. (Hämet-Ahti ym. 1992.)

Pseudotsuga – douglaskuusi

Pseudotsuga – suvusta tunnetaan 11 eri lajia, joista vain kaksi Pohjois – Amerikan länsiosista peräisin olevat lajit menestyvät Suomessa. (Alanko 2003.)

Douglaskuusen latvus on leveähkön kartiomainen, joka muuttuu vanhetessa pyöreähköksi. Rungon kuori on nuorilla puilla ohut ja harmaa, mutta muuttuu puun vanhetessa uurteiseksi ja korkkimaiseksi. Vanhoilla douglaskuusilla kuori voi olla yli 30 cm paksu. Puun oksahaarat kasvavat säännöllisen kiehkuroina hivenen ylviistoon. Neulaset ovat 2–4 cm pitkiä, väriltään tumman-, tai sinivihreitä ja niiden alapuolella on kaksi vaaleaa juovaa. Kävyt ovat kooltaan 10–15 cm ja käpysuomujen välistä näkyy terävät peitinsuomut. Douglaskuusella on pintajuuristo. (Räty 2005.)

Suomen kasvuolosuhteissa douglaskuuset viihtyvät suhteellisen ravinteikkaassa, tuoreessa ja läpäisevässä maaperässä. Kasvupaikan tulisi olla valoisa puolivarjoiseen. Varsinkin douglaskuusen taimivaiheessa nuoret taimet viihtyvät suojapuuston alla, sillä taimet ovat herkkiä kevähallolle ja ahavalle. Laji sietää hyvin leikkaamista, mutta on herkkä ilmansaasteille. Douglaskuuset kasvavat nopeasti ja voimakkaasti vielä 200– vuotiaina. Ne ovat maailman suurikokoisimpia ja pitkäikäisimpiä havupuita. (Räty 2005.) Douglaskuusia voidaan käyttää yksittäis-, puisto-, tai puistometsäpuuna, kunhan puun tilantarve otetaan huomioon. (Hämet-Ahti ym. 1992.)

Tsuga – hemlokit

Hemlokkien suvusta tunnetaan 10 eri merelliseen ilmastovyöhykkeeseen sopeutunutta lajia. (Kaukovirta ym. 1998.)

Hemlokkien latvus on kartiomainen ja latva on nuokkuva. Runko on karhean hilseilevä ja oksakiehkurat ovat säännöttömiä, oksat alas asti lehteviä. Hem-

lökkien neulaset ovat lyhyitä, litteitä ja kampamaisesti sijoittuneita.(Räty 2005) Kävyt ovat kooltaan pieniä, 15–20 mm. (Hämet-Ahti ym. 1992.) Hemlökkien juuristo on lajista riippuen paalu- tai pintajuurinen. (Gish, 2011.)

Hemlokit viihtyvät parhaiten rannikkoalueilla, tasaisen kosteassa, runsasravinteisessa maaperässä ja varjoisessa kasvupaikassa. Nuoret taimet tarvitsevat ehdottomasti suojapuustoa, sillä ne ovat arkoja kevätahavalle ja koville pakkasille.(Räty 2005.) Hemlökkien elinikä on lajille luontaisilla kasvupaikoilla noin 100 vuotta ja ne ovat hidaskasvuisia, lännenhemlökkia lukuun ottamatta. (Barnes, 2011.) Hemlokit jäävät pienikokoisiksi puiksi, joita voidaan käyttää yksittäis-, tai puistopuuna.(Hämet-Ahti ym. 1992.)

Acer – vaahterat

Vaahteroita tunnetaan 150 lajia ympäri maailmaa, joista Euroopassa kasvaa luonnonvaraisina 14 lajia. Suomessa elää vain yksi luonnonvarainen vaahterajaji, mutta viljeltyjä lajeja kasvatetaan yli 20 lajia runsaine eri lajikkeineen. (Alanko 2003.)

Vaahterat ovat latvukseltaan leveitä, haarautuvia, puolipallomaisia puita tai pensaita. Runko haarautuu usein alhaalta ja nuorilla puilla kuori on ohut, ruskeanharmaa ja sileä, vanhemmiten runko muuttuu tumman harmaaksi ja uurtteiseksi. Lehdet ovat vastakkaiset, liuskottuneet tai kerrannaiset ja syysväritys on heleänkeltaisesta oranssinpunaiseen. Kukinto on vihertävän keltainen terttumainen huiskilo, joista kehittyy 2–lohkoisia hedelmiä pitkällä lenninsiivellä. Vaahteroilla on epäsäännöllinen, haarautuva paalujuuri.(Räty 2005.)

Vaahterat viihtyvät ravinteikkaassa, tuoreessa ja läpäisevässä maaperässä. Valo-olosuhteiltaan vaahterat menestyvät aurinkoisesta puolivarjoiseen. Vaahterat ovat nopeakasvuisia noin 40– ikävuoteen asti ja suhteellisen pitkäikäisiä, 100–400 vuotta. (Räty 2005.) Vaahterat sietävät suhteellisen hyvin ilmansaasteita, mutta ovat herkkiä tiesuolalle, runkovaurioille ja laholle. Leikkaukset tulisi suorittaa elokuussa keväisen mahlavuodon takia. Juuristolla on heikko juurienergia ja se ei siedä seisovaa vettä. (Kaukovirta ym. 1998.) Vaahterat sopivat yksittäis-, puisto- ja katupuiksi sekä pensasmaisiksi taustaistutuksiksi.(Hämet-Ahti ym. 1992.)

Aesculus – hevostakanjat

Hevostakanjien sukuun kuuluu 15 eri pohjoisen pallonpuoliskon pensas- ja puulajia, joista vain balkaninhevostakanja on eurooppalainen laji. (Alanko 2003.)

Hevostakanjoiden latvus on leveä ja haarautuva. Nuorilla puilla runko on tummanharmaa ja sileä, mutta muuttuu vanhemmiten rosoiseksi. (Räty 2005.) Lehdet ovat vastakkain, lapa 5–7 sormisia ja kookkaita, 8–20 cm. Syysväritys on keltainen. Kukkat ovat valkoisia ja sijaitsevat pystyssätertussa. Hedelmä on noin 6 cm:n kokoinen, piikkimäinen kota, jonka siemenet ovat myrkyllisiä.

(Hämet-Ahti ym. 1992.) Hevoskastanjoiden juuristo on syväjuurinen. (Kaukovirta ym. 1998.)

Hevoskastanjat menestyvät parhaiten Suomen etelärannikkoalueilla. Puut suosivat syvämultaista, tuoretta ja kalkkipitoista maaperää ja aurinkoista kasvupaikkaa. Hevoskastanjat ovat nuorina melko nopeakasvuisia puita, mutta myöhemmin hidaskasvuisia. Hevoskastanjat saavuttavat yleensä 100–120 vuoden iän, enimmillään 200–250 vuotta. Puut kestävät tuulta vain kohtalaisesti ja oksat katkeavat herkästi. Kyljestyiskyky on heikko, ei kestä voimakasta leikkausta tai runkovaurioita. Hevoskastanjat kestävät kohtalaisen hyvin ilmansaasteita. (Räty 2005.) Käytetään puistoissa yksittäispuina, sillä katu- puina roskaavat ja varjostavat liikaa. (Hämet-Ahti ym. 1992.)

***Alnus* – lepät**

Pohjoisella pallonpuoliskolla leppiä tunnetaan noin 35 eri lajia. Suomessa kasvaa kaksi lajia ja niiden monia muotoja. (Alanko 2003.)

Lepät ovat puita tai pensaita, joiden latvuksen muoto vaihtelee lajeittain kupe- rasta kartiomaiseen, jopa pilarimaiseksi. Runko on väriltään tummanharmaas- ta harmaaseen tai ruskeanharmaa, useimmiten rosainen. (Räty 2005.) Lehdet sijoittuvat kierteisesti ja ovat muodoltaan lajikohtaisen vaihtelevia. Lepät kukkivat ennen lehtien puhkeamista, hedekukinto on pitkä norkko ja emiku- kinto on lyhyt, käpymäiseksi puutuva. Hedelmä on siipipalteinen pähkylä. (Hämet-Ahti ym. 1992.) Leppien juuristo on syvä ja laaja-alainen. (Kaukovir- ta ym. 1998.)

Lepät ovat vaatimattomia kasvupaikan suhteen, mutta viihtyvät parhaiten tuo- reessa ja syvämultaisessa maaperässä, ja valo-olosuhteilta aurinkoisesta puo- livarjoiseen. Lepät ovat nopeakasvuisia, mutta lyhyt ikäisiä. Elinikä on kes- kimäärin 50–60 vuotta. Lepät sietävät hyvin leikkausta, tiesuolaa, ilmansaas- teita, tuulta ja seisovaa vettä. Juuristolla on kyky sitoa tyyppä ja lehtikarike parantaa maaperää. (Kaukovirta ym. 1998.) Lepät sopivat yksittäis-, puisto-, täyttö-, suoja-, ja aitapuina. (Hämet-Ahti ym. 1992.)

***Betula* – koivut**

Koivuja tunnetaan pohjoisen pallonpuoliskon alueelta noin 60 eri lajia, joista kolme kasvaa luonnonvaraisena Suomessa. Lajikkeita ja muunnoksia on usei- ta. (Alanko 2003.)

Koivut ovat puita tai pensaita, joiden rungon tuohi on valkea – tumma. Lehdet sijoittuvat kierteisesti ja ovat muodoltaan useimmiten kolmion muotoisia, sa- halaitaisia, kooltaan 5–15 cm. Syysväritys on useimmiten keltainen. Kukinta tapahtuu lehtien puhjettua, hedenorkko on pitkä ja riippuva, eminorkko on ly- hyt ja pysty. Hedelmä on siipipalteinen, litteä pähkylä. (Hämet-Ahti ym. 1992.) Koivujen juuristo on vahvasti haaroittuva sydänjuuristo, josta 70–80 % juurimassasta on pintajuuria. (Räty 2005.)

Koivut ovat pioneeripuita ja viihtyvät kuivassa tai tuoreessa maaperässä, valo-olosuhteilta aurinkoisesta puolivarjoiseen. Koivut kasvavat yleisesti nopeasti ja kasvu hidastuu vasta 60 vuoden iässä. Yleisesti elinikä on noin 80–100 vuotta, enintään 180–250 vuotta. Koivut ovat herkkiä runkovaurioille ja niitä leikataan mahdollisimman vähän, keväisen mahlavuodon takia vasta elokuussa. Koivut kestävät ilmansaasteita kohtalaisesti, mutta sitovat runsaasti pölyä. Koivut ovat vanhemmiten herkkiä kaatumaan myrskyissä ja tiputtavat paljon oksia. Juuristo ei siedä maan kulumista tai täyttöä. (Räty 2005.) Koivut soveltuvat yksittäis- ja puistopuiksi tai ryhmiin. (Hämet-Ahti ym. 1992.)

***Fraxinus* – saarnet**

Maailmalla tunnetaan 65 eri saarnilajia, joista Euroopassa kasvaa luonnonvaraisena neljä lajia. Suomessa tavataan luonnonvaraisena vain yksi laji. (Alanko 2003.)

Saarni on leveä latvuksinen, jäykkä-, ja paksuoksainen, niukkahaarainen puu, jonka runko on sileä ja väriltään harmaa. Nuoret oksat ovat vihreäkuorisia. Silmut ovat ruskeat tai noen mustan väriset. (Räty 2005.) Lehdet ovat vastakkain, päätösparisina, lehdykät sahalaitaisia. Lehdyköitä on 5–11 kappaletta. (Hämet-Ahti ym. 1992.) Saarni tulee lehteen vasta kesäkuussa ja varistaa ne aikaisin syksyllä. Syysväri on keltainen. Kukka on huiskilomainen ja pähkylä on roikkuva ja litteä. Juuristo on syvä ja laaja-alainen. (Räty 2005.)

Saarnet viihtyvät tuoreesta märkään, runsasravinteisessa ja kalkitussa maaperässä, missä on vaihtuva pohjavesi. Valo-olosuhteilta saarnet viihtyvät aurinkoisesta varjoiseen. Laji kasvaa hyvissä kasvuolosuhteissa suhteellisen nopeasti, kunnes 40–vuotiaana kasvu alkaa hidastumaan. Saarnen elinikä on keskimäärin 150 vuotta, enimmillään 300 vuotta. Saarni kestää kovia tuulia ja leikkausta, mutta on arka kevähallolle, ilmansaasteille, kuivuudelle ja maanpinnan täytölle. (Räty 2005.) Saarnia käytetään yksittäis-, kujanne-, puisto-, puistometsä- ja viljelyspuuna. (Hämet-Ahti ym. 1992.)

***Juglans* - jalopähkinät**

Juglans – suku käsittää 21 lajia, joista kolmea lajia kasvatetaan etelä – Suomessa. (Alanko 2003.)

Jalopähkinät kasvavat leveälatvuksisiksi mataliksi puiksi, joiden runko on harmaan uurteinen. Lehdet sijoittuvat kierteisesti ja ovat kooltaan noin 50 cm, parilehdykkäisiä ja päätöparisia. (Hämet-Ahti ym. 1992.) Syysväri yleensä keltainen. Jalopähkinät kukkivat ennen lehtien puhkeamista. Hedekukinto on vihreä, riippuva norkko ja emikukinto on 5–20 kukkainen terttu, kukat pieniä. Hedelmästä kehittyy iso luumarja eli pähkinä. Juuristo on syvä ja laaja-alainen (Räty 2005.)

Jalopähkinät kaipaavat tuoreen, kosteahkon ja runsasravinteisen maaperän ja aurinkoisen, tuulelta suojaisen kasvupaikan menestyäkseen. Elinikä on 100–200 vuotta Jalopähkinöiden runko on herkkä laholle ja täten runkovaurioille. (Räty 2005.) Puut sopivat yksittäispuiksi. (Hämet-Ahti ym. 1992.)

***Populus* – poppelit, haavat**

Pohjoisella pallonpuoliskolla poppelien suvun puita tunnetaan 35 lajia, joista luonnonvaraisena Suomessa elää haapa. Lajikkeita on useita. (Alanko 2003.)

Useimmat lajit kasvavat latvukseltaan leveäksi tai kartiomaiseksi, poikkeuksena pylväshaapa. Puiden rungon väri vaihtelee vihertävän harmaasta harmaan ja ruskean värin eri muotoihin. Useimmiten runko on sileä. Silmut ovat tahmeita tai kuivia. (Räty 2005.) Lehdet ovat muodoltaan ehyitä ja useimmiten kiiltävän tummanvihreitä, syysväritys on keltasävyinen. Kukinta on ennen lehtien puhkeamista, 8–18 cm pitkä, riippuva norkko. Hedelmä on kotamainen. (Hämet-Ahti ym. 1992.) Juuristo on syvä ja laaja – alainen, poppelit ja haavat leviävät nopeasti juurivesojen avulla.

Populus- suvun lajit ovat vaatimattomia pioneerikasveja, mutta viihtyvät parhaiten tuoreessa ja ravinteikkaassa maaperässä, aurinkoisella kasvupaikalla. Poppelit kasvavat nuorina erittäin nopeasti, mutta hauras puuainekas on altis herkälle repeilylle ja siten sienitaudeille, tuholaisille ja lahovioille. Poppeleiden kyljestymiskyky on kuitenkin hyvä ja puut kestävät leikkausta. Edellä mainittujen seikkojen takia poppeleiden elinikä on keskimäärin 60–80 vuotta. (Räty 2005.) Poppeleita käytetään yksittäis-, puisto-, täyte- ja puistometsäpuina. (Hämet-Ahti ym. 1992.) Niitä suositetaan alueilla, joille halutaan nopeasti puustoa, sitoa maaperää tulva-alueilla tai suojata melulta. (Räty 2005.)

***Quercus* – tammet**

Tammilajeja tunnetaan 600 eri lajia ympäri maailmaa. Suomessa esiintyy yksi luonnonvarainen laji. (Alanko 2003.)

Tammen latvus kehittyy leveäksi ja usein epäsäännölliseksi. Mutkaiset oksat kasvavat lähes vaakasuorassa tai yläviistoon. Runko on paksu, joskus monihaarainen, väriltään tummanruskea tai harmaa, syväuurteinen. (Räty 2005.) Lehdet ovat 10–15 cm pitkät, vastapuikeat, parihalkoiset ja nahkeat. Syysväritys on ruskeankeltainen tai punainen. Tammen hedekukinnot ovat pitkiä, riippuvia norkkoja, emikukinnot ovat lyhyitä ja pystyjä norkkoja. Hedelmä on 2–3 cm:n kokoinen terho. (Hämet-Ahti ym. 1992.) Nuoren tammen juuristo on paalujuurinen 10–15 ikään saakka, jonka jälkeen vahvat sivujuuret alkavat kasvamaan 1,5–2 metrin syvyyteen. (Räty 2005.)

Tammet menestyvät parhaiten tuoreessa ja ravinteikkaassa, syvämultaisessa maaperässä. Kasvupaikan tulisi olla aurinkoinen, sillä tammen valon tarve lisääntyy iän myötä. Tammet ovat melko hidaskasvuisia, ja joiden kiivain kasvuvauhti ajoittuu 50–100 vuoden ikään. Yleisesti tammet elävät hyvällä kas-

vupaikalla noin 400– vuotiaiksi, mutta jopa 1000–2000vuotta vanhoja tammia on tavattu. Tammet kestävät hyvin tuulia ja tiesuolaa, ilmansaasteiden sietokyky on melko hyvä. Tammien kyljestymiskyky on hyvä ja ne sietävät leikkausta. Nuoret tammet ovat herkkiä runkovauriolle ohuehkon kaarnan takia.(Räty 2005.) Tammia käytetään yksittäis-, puisto- ja puistometsäpuina.(Hämet-Ahti ym. 1992.)

***Salix* – salavat**

Pohjoisella pallonpuoliskolla tunnetaan yli 300 erilaista *Salix*- suvun lajia sekä useita lajikkeita. Suomessa tavataan noin 24 luonnonvaraista lajia. Puumaisia *Salix* – suvun lajeja kutsutaan salaviksi erotuksena pensasmaisista pajuisista. Jokipajun, raidan ja halavan nimitys pysyy edelleen samana. (Alanko 2003.)

Salavat ovat yleisesti isokokoisia puita. Lehdet sijoittuvat kierteisesti, ovat usein kapeita ja liuskattomia. Syysväritys on usein ruosteen keltainen. Salavat kukkivat ennen lehtien puhkeamista. Norkko on pysty tai harvoin roikkuva, norkkosuomu on ehytlaitainen ja karvainen. Hedelmä on kota. (Hämet-Ahti ym. 1992.) Salavien juuristo on vahva ja laaja- alainen, veteen hakeutuva. (Räty 2005.)

Salavat viihtyvät kosteassa, ravinteikkaassa maaperässä. Niiden valovaatimukset vaihtelevat, mutta yleisesti salavat viihtyvät aurinkoisesta puolivarjoiseen. Salavat kestävät leikkausta erittäin hyvin ja ne sietävät tuulta ja ilmansaasteita hyvin. Salavat ovat nopeakasvuisia, lyhytikäisiä puita, jotka alkavat kärsimään erilaisista lahovioista jo 50–60-vuotiaina. Salavat sopivat hyvin alueille, jotka kaipaavat pikaista vehreytymistä tai tuulensuojaa. Salavat sivat hyvin maaperää eroosioalueilla.(Räty 2005.) Salavia voidaan käyttää yksittäis-, puisto-, puistometsä- ja suojaapuustona.(Hämet-Ahti ym. 1992.)

***Sorbus* – pihlajat**

Pihlajia kasvaa maapallon pohjoisella puoliskolla ja Euroopassa niitä kasvaa luonnonvaraisena noin 90 eri lajia. Suomessa tunnetaan neljä luonnonvaraista pihlajalajia. (Alanko 2003.)

Pihlajat ovat kookkaita pensaita tai puita, joiden oksahaarat ovat tavallisesti yläviistoon sirottavia. Runko on usein matalalta haarautuva, väriltään harmaanruskea ja kuori on ohut.(Räty 2005.) Lehdet ovat kierteisesti ja saattavat olla liuskattomia, päätöparisia tai parilehdykkäisiä. Syysväritys on hyvin näyttävä, punertavan oranssi. Pihlajat kukkivat kesäkuussa valkoisin, tuoksuvien kertohuiskiloin. Syksyllä kypsyvät marjat ovat tavallisesti punaisia tai kellanpunaisia, mutta lajikkeesta riippuen on myös valkoisia ja vaaleanpunaisia marjoja.(Hämet-Ahti ym. 1992.) Pihlajien juuristo on laaja- alainen ja syvä, voimakas.(Räty 2005.)

Pihlajat ovat suhteellisen vaatimattomia puita ja menestyvät kuivahkossakin maaperässä. Pihlajat tarvitsevat melko vähän valoa, mutta viihtyvät yleisesti aurinkoisesta puolivarjoiseen. (Kaukovirta ym. 1998.) Pihlajat ovat lyhytikäisiä puita, elinikä on noin 70 vuotta (Räty 2005.) Lyhytikäisyydestä huolimatta pihlajat ovat oivallisia yksittäis-, puisto-, kujanne-, ja puistometsäpuita. (Hämet-Ahti ym.1992.) Pihlajilla ei ole pahoja kasvintuhoajia, ne kestävät ympäristön muutoksia, kuivuutta, ilmansaasteita ja tuulta. Pihlajien kyljestymiskyky on hyvä, mutta ohut kuori on arka runkovaurioille. (Räty 2005.)

***Tilia* – lehmukset**

Pohjoisella pallonpuoliskolla tunnetaan noin 45 lehmuslajia, joista Euroopassa kasvaa viisi lajia. Suomessa luonnonvaraisena kasvaa yksi lehmuslaji, mutta viljeltynä noin 17 eri lajiketta.(Alanko 2003.)

Lehmukset ovat suuri kokoisia, tavallisesti leveälatvuisia puita. Runko on suora tai muhkurainen, kuori on paksu ja väriltään tumma - noen musta. Lehdet ovat isot, leveät, sahalaitaiset ja herttamaisen muotoiset. Kukat ovat tuoksuvat ja kellanvihreät, kaksiahaaraviuhkoisia. Hedelmistä muodostuu pieniä pähkylöitä. (Hämet-Ahti ym.1992.) Nuorilla lehmuksilla voi on paalujuuristo, mutta puiden vanhetessa se kehittyy pinnanmyötäiseksi, tiheäksi ja vahvaksi. (Räty 2005.)

Lehmukset ovat kasvuolosuhteiltaan melko vaatimattomia puita, mutta menestyvät parhaiten runsasravinteisessa, tuoreessa, runsaskalkkisessa maaperässä, jossa vesi ei pääse seisomaan. Valo-olosuhteiltaan lehmukset viihtyvät aurinkoisessa tai puolivarjoisessa kasvupaikassa. (Räty 2005.) Lehmukset sietävät hyvin leikkausta, runkokolhuja, ilmansaasteita, kohtalaisia tuulia ja maantäyttöä. Puiden käyttöä rajoittaa juuriston arkuus tiesuolalle ja lehmuskirvojen erittämä tahraava, runsas mesikaste.(Kaukovirta ym. 1998.) Lehmukset kasvavat suhteellisen hitaasti, lopullinen korkeus saavutetaan 150–vuotiaina. Lehmusten elinikä on keskimäärin 250 vuotta. (Räty 2005.) Lehmuksia käytetään yksittäis-, puisto-, puistometsä-, kujanne- ja aitapuinna.(Hämet-Ahti ym. 1992.)

***Ulmus* - jalavat**

Maapallon pohjoisella puoliskolla tunnetaan 45 eri *Ulmus*- suvun lajia, joista Euroopassa menestyy viisi lajia. Suomessa jalavia kasvaa luonnonvaraisena kaksi lajia. (Alanko 2003.)

Jalavat ovat suuri kokoisia, tavallisesti leveälatvuisia puita. Runko on suora tai muhkurainen, kuori on paksu, vanhetessa pitkittäisuurteinen ja väriltään harmaasta tumman harmaanruskeaan.(Räty 2005.) Oksamuoto vaihtelee lajeittain. Lehdet ovat vuorottaisia, vinotyvisiä ja toissahaisia, syysväriykseltään keltaisia. Kukat ovat joko lyhytperäisiä, tiheitä sarjakukintoja tai pitkäperäisiä ja harsuja sarjakukintoja. Hedelmät ovat siipipalteisia pähkylöitä. (Hämet-Ahti ym. 1992.) Juuristo on syvä ja laaja-alainen.(Räty 2005.)

Jalavat menestyvät syvämultaisessa, tuoreessa, runsasravinteisessa ja runsaskalkkisessa maaperässä. Valo-olosuhteilta jalavat viihtyvät aurinkoisesta puolivarjoiseen ja erityisesti vuorijalavan nuoret taimet suosivat varjoista kasvupaikkaa. Jalavat sietävät runkokolhuja ja leikkausta, sillä niiden kyljestymiskyky on hyvä. Jalavat kestävät tuulta, kohtalaisesti ilmansaasteita ja jonkin verran seisovaa vettä. Jalavat ovat nuorena nopeakasvuisia 60–70 ikävuoteen asti, jolloin pituuskasvu päättyy. Jalavien keskimääräinen elinikä on noin 200 vuotta, enimmillään 500 vuotta. (Räty 2005.) Jalavia käytetään yksittäis-, puisto-, puistometsä- ja kujannepuina. (Hämet-Ahti ym. 1992.)

2.4 Puun kuntokartoitus

Puiden elinkaari on ihmisen ikään verrattuna huomattavasti pidempi. Ilman asianmukaista puiden hoitoa, monet puistopuut olisivat huonokuntoisia. Puiden hoitajien eli arboristien työnä, on ymmärtää puiden biologiaa ja kasvupaikkatekijöiden vaihtelevia muotoja. Kuntokartoituksen avulla puille kyetään tekemään hoitosuunnitelmia, joiden avulla puiden elinvoimaisuutta voidaan ylläpitää rakennetun ympäristön kasvuolosuhteissa. Kaupungissa kasvavien puiden hoitotoimet tekevät puista arvokkaita, sillä useimpien puiden korkein esteettinen arvo nousee vasta puiden ikääntyessä. Tämän takia puiden hyvinvoinnista pyritään huolehtimaan halki niiden eliniän. (Bäckström 1996.)

2.4.1 Kuntokartoituksen tavoitteet

Puiden kuntokartoituksen tavoitteena on ensisijaisesti määrittellä yksittäisen puun elinvoimaisuus ja kunto. Puiden pitkäikäisyyden kannalta on tärkeää seurata niiden kuntoon vaikuttavia tekijöitä ja tarvittaessa tehtävä säännöllisiä hoitotoimenpiteitä. Kuntokartoituksen avulla pystytään määrittelemään puiden heikkouksia, jotka voivat aiheuttaa itse puulle, ihmisille tai omaisuudelle koituvia vahinkoja. (Jansson 1999.)

Puiden kuntoa tulisi seurata säännöllisin väliajoin, sillä muutokset puiden kunnossa voivat olla nopeitakin. Seurantaväleihin vaikuttavat puiden lajikohdainen elinkaari, puun rakenteelliset heikkoudet ja ympäristölle aiheutuvan riskin suuruus. Ympäristölle riskialttiiden puiden kuntoa tulisi seurata jopa kaksi kertaa vuodessa, jotta yllättäviä vahinkoja ei syntyisi. Yleisesti puiden kuntokartoitus tulisi suorittaa 2–5 vuoden välein. (Jansson 1999.)

Kuntokartoitukseen sopiva ajankohta on huhtikuusta kesäkuun alkuun sijoittuva kasvukauden alku ja elokuu, jolloin kasvukausi alkaa päättymään. Keväällä mahdolliset talvivauriot ovat havaittavissa ja rupi- ja juurisienet tulevat näkyviin. Elokuu on hyvä aika toiselle tarkastukselle, jolloin tummasta lehdistöstä on helpompaa havainnoida juuristolle mahdollisesti aiheutuneita vaurioita tai juuristotauteja. (Jansson 1999.)

Puiden kuntokartoitusta tehtäessä on osattava huomioida monia puun kuntoon vaikuttavia tekijöitä. Yleisimmät kuntoon vaikuttavat tekijät ja seuraukset liittyvät lämpötilan muutoksiin ja ääriolosuhteisiin, mutta myös myrskyvauriot, erinäiset kuori- ja runkovauriot sekä eri tavoin syntyneet juuristovauriot vaikuttavat puun terveyteen. (Jansson 1999.)

2.4.2 Kartoituksen menetelmiä

Puiden kuntokartoitusta voidaan suorittaa monin eri menetelmin. Puiden kuntoa pystytään tarkastelemaan visuaalisin keinoin, ääniaaltoja hyödyntävin mittauslaittein, mikroporien sekä muiden mekaanisten laitteiden avulla. (Garrett, 1997.)

2.4.3 Visuaalinen havainnointi

Puun kuntokartoitus aloitetaan tekemällä visuaalisia havaintoja puun yleisestä kunnosta ja kasvupaikasta. Kenttäolosuhteissa tärkeiksi ja toimiviksi työkaluiksi sopivat kiikarit, luuppi, muovinuija, kapea salaojalapio ja kasvukaira. (Jansson 1999.)

Kiikarit ovat puun kuntokartoittajan tärkein työväline. Kiikareilla on mahdollista havainnoida lehtien väriä, kokoa ja muotoa, oksiston kuntoa ja oksahaa-roja, rungon kuntoa sekä mahdollisia, näkyviä sienitauteja. (Jansson 1999.)

Sieni- ja tuholaistartuntoja voidaan lähemmin tutkia ja määrittää luupin tai stereomikroskoopin avulla. Sieni- ja tuholaistautien osaava määrittäminen helpottaa hoitotoimenpiteiden suunnittelua ja toteutusta. (Jansson 1999.)

Puiden runkoa ja kaarnaa voidaan tarkastella visuaalisesti, mutta myös muovinuijan avulla. Muovinuijalla kevyesti lyöessä terveen ja lahon rungon akustiikassa voidaan huomata selkeitä eroja ja näin ollen voidaan tehdä alustavia lahohavaintoja. Puun runkoa ja kaarnaa tutkittaessa on myös kiinnitettävä huomiota kaarnan mahdolliseen löyhyyteen, koloihin tai muihin silmillä havaittaviin muutoksiin. (Jansson 1999.)

Juuriston kunto vaikuttaa koko puun hyvinvointiin ja on hyvä tarkastella myös maaperän kuluneisuutta, tiivistymistä ja aluskasvillisuutta. Maaperän tiiveyttä ja rakennetta on helppo tarkastella kapean salaojalapion avulla. (Jansson 1999.)

2.4.4 Ääniaaltoja hyödyntävät laitteet

Ääniaaltoja hyödyntävät tutkimuslaitteet ovat kehittyneet suuresti 2000-luvun aikana. Ne ovat helpottaneet suuresti puun hoidon asiantuntijoiden työtä kartoittamalla mahdollisia puiden sisäisiä lahovikoja itse puuta vahingoittamatta. Pi-

cus Sonic Tomographin käyttötarkoitus perustuu puun rungon ympärille sijoitettavien sensoreiden vastaanottamiin iskuääniaaltoihin, jotka poikkeavat terveen ja lahon puuaineksen välillä. Tiedot tallentuvat sensoreihin liitettyyn tietokoneeseen, joka luo 2D – tai 3D – kuvan rungon sisäisestä rakenteesta. Havainnekuvista on täten mahdollista nähdä puun sisäisten vaurioiden sijainti ja laajuus. (Urban Forest Innovative Solutions 2011.)

Yksi 1980-luvulla kehitellyistä ultraääneen perustuvista lahoa havaitsevista tutkimuslaitteista on Arborsonic Decay Detector. ADD-laitteen käyttö perustuu vastaanottoyksikön ja ääniaaltolähettimen sijoittamiseen puun rungon vastakkaisille puolille. (Garrett, 1997.)

ADD - laitetta pidetään luotettavana, mutta ongelmana pidetään laitteen kykenemättömyyttä ilmoittaa onko kyseessä laho, onkalo vai bakteerien aiheuttamaa vesisiloa. (Leininger, Schmoltd, Tainter 2001.)

Impulssitutkalla (Impulse Radar) on mahdollista tutkia maa pinnanalaisia kohteita ja rajatasoja lyhyillä etäisyyksillä. Impulssitutkan mittaus perustuu radioaaltojen heijastumiseen rajapinnoista sekä etenemiseen eri nopeudella eri tiheys- ja kosteuseroissa. Kaikupulssit ovat sitä voimakkaampia, mitä selvempiä tiheys- ja kosteuseroja puun sisällä on. Mittaustulokset voidaan jälkikäteen tulostaa jälkitutkimuksia varten. (Bäckström 1996.)

2.4.5 Mikroporat

Mikroporat ovat puunhoitajien perusvälineistöä lahon etsinnässä. Ne ovat kehitetty mittaamaan puuaineksen tiheyttä. Mikroporan kärki mittaa poratessaan puuaineksen mekaanista vastusta ja tallentaa muutokset joko graafiseen tai digitaaliseen muotoon. Mekaaninen vastus vaihtelee puuaineksen rakenteen, tiheyden ja kosteuspitoisuuden mukaan. (Garrett, 1997.)

2.4.6 Muut laitteet

Puunhoidon tutkimusalalla on myös muita tutkimuksia helpottavia teknillisiä laitteita, joista esimerkkeinä voidaan mainita infrapunavalokuvaus, fraktometri, shigometri, gammasäteilymittari sekä endoskooppi. (Garrett, 1997.)

3 HOITOLUOKITUS JA HOIDON AIHEUTTAMAT VAURIOT

Tämän luvun tarkastelun alaisena ovat Lepaan kartanopuistossa käytetyt A- ja C1- hoitoluokitukset ja hoitoluokkien mukaisten hoitotoimenpiteiden vaikutukset ja riskit puistopuille sekä Kartanopuiston hoito- ja rakentamishistoriaa

3.1 Viheralueiden hoitoluokat

Viheralueiden hoitoluokituksen tarkoituksena on luoda yhtenäinen luokittelu-käytäntö, jonka avulla viheralueita on mahdollista vertailla pinta-alan, hoitokustannusten tai sisällön suhteen. Viheralueiden hoitoluokitukset määrittellään kaavoitusvaiheessa, jonka jälkeen alueelle lasketaan suunnittelun yhteydessä tarkat rakentamis- ja hoitokustannusarviot. Hoitoluokitukseen perustuvan rakentamis- ja hoitotason noudattaminen mahdollistaa kustannustehokkaan ja laatuvaatimusten täyttävän hoitosuunnittelun ja -toteutuksen. (Viheralueiden hoitoluokitus 2007.)

3.1.1 Hoitoluokan määrittäminen

”Hoitoluokkaa määritettäessä tehdään päätökset siitä minkälaiseksi aluetta halutaan kehittää. Luokituksen avulla luodaan alueiden monipuolisuus niin alueen ilmeen, käytön kuin myös kasvillisuuden ja eläimistön elinympäristön osalta”. (Viheralueiden hoitoluokitus 2007.)

Alueen hoitoluokituksen tasoa valittaessa on otettava huomioon useita lähtökohtia. Tärkeimpinä lähtökohtina voidaan pitää alueen ympäristökijöitä, käyttötarkoitusta ja käyttäjiä sekä rakentamisastetta. Lisäksi tulisi ottaa huomioon millaiset ovat alueen ylläpidon tavoitteet ja niistä kertyvät kustannukset. (Viheralueiden hoitoluokitus 2007.)

Hoitoluokkaa valittaessa edellä mainittujen tekijöiden painoarvoa puntaroidaan resursseihin nähden, jolloin voidaan päättää hoidon pääluokkien sisäisiä hoitotaseroja. Hoitoluokkien pääluokat taulukossa 1. määräytyvät kaavoitusvaiheessa luonnonominaisuuksien ja käyttötarkoituksen perusteella A-, B- tai C- hoitoluokaksi. A- hoitoluokka on rakennuttua viheraluetta, B- hoitoluokka on avointa viheraluetta ja C- hoitoluokka on taajamametsää. Viheralueiden hoitoluokitukseen on vuonna 2007 tehty täydentäviä hoitoluokkalisäyksiä, jolloin edellä mainittuihin hoitoluokkiin on lisätty E erityisalueet, S suoja-alueet, R maankäytön muutosalueet sekä O hoidon ulkopuolella olevat alueet. (Viheralueiden hoitoluokitus 2007.)

Kuvio 1. Viheralueiden hoitoluokitus (Viheralueiden hoitoluokitus 2007)

A Rakennetut viheralueet	A1 Edustusviheralueet
	A2 Käyttöviheralueet
	A3 Käyttö- ja suojaviheralueet
B Avoimet viheralueet	B1 Maisemapelto
	B2 Käyttöniitty
	B3 Maisemaniitty ja laidunalue
	B4 Avoin alue ja näkymä
	B5 Arvoniitty
C Taajamametsät	C1 Lähimetsä
	C2 Ulkoilu- ja virkistysmetsä
	C3 Suojametsä
	C4 Talousmetsä
	C5 Arvometsä
E Erityisalue	
S Suojelualue	
R maankäytön muutosalue	
O Hoidon ulkopuolella oleva alue	
P Puhtaanapitoluokitus	

3.1.2 Viheralueiden A- ja C1- hoitoluokat

Rakennetut viheralueet, hoitoluokat A1, A2 ja A3

Rakennetut viheralueet muodostuvat ihmisten suunnitteleminen rakentamistoimien tuloksena. Viheralueet ovat puistoja, puistoaukioita, kiinteistöviheralueita, liikenneviheralueita tai erilaiseen toimintaan keskitettyjä viheralueita. Rakennetuille viheralueille on ominaista, että ne joutuvat kestämaan kovaakin ihmisten aiheuttamaa ympäristön kulumista. Ympäristön käyttöä ja kulutusta pyritään ohjaamaan kulutusta kestäville pinnoille. Rakennetulla viheralueella on luonnon- ja istutettua kasvillisuutta, rakenteita, kalusteita, varusteita ja vaihtelevia päällystemateriaaleja. (Viheralueiden hoitoluokitus 2007.)

A1 Edustusviheralue

Edustusviheralueet sijaitsevat usein kaupungin keskeisillä paikoilla tai taajaman ulkopuolella sijaitsevien erityiskohteiden läheisyydessä. Edustusviheralueet ovat usein kokonaisia puistoja tai puisto-osiota, julkisten tai historiallisten rakennusten pihoja tai kaupunkiaukiota. Alueille ominaista on, että rakennusmateriaalit ja ylläpito on korkealuokkaista ja kulutus on ohjattu kestäville pintamateriaaleille, josta on mahdollista ihaila alueella sijaitsevia istutuksia tai nähtävyyksiä. Edustusviheralueen hoitotavoitteena on ylläpitää alueelle ominaista historiallista tai arkkitehtuurista erityispiirrettä intensiivisellä päivittäisillä hoitotoimenpiteillä. Viheralueet pidetään erittäin hyvässä kunnossa

ja mahdolliset puutteet korjataan välittömästi. (Viheralueiden hoitoluokitus 2007.)

A2 Käyttöviheralue

Käyttöviheralueet sijaitsevat rakennetun ympäristön keskeisillä paikoilla. Alueet ovat erilaisia puistoja, kiinteistö- ja liikenneviheralueita sekä ihmisten toimintaan tai liikuntaan erikoistuneita viheralueita. Käyttöviheralueille ominaista on, että ne ovat rakennettu alueen käytön ja toiminnan mukaisesti, jolloin viheralue on viihtyisä ja turvallinen käyttöympäristö oleskeluun ja leikkiin. Käyttöviheralueilla on usein runsas määrä istutuksia, puita ja avoimia nurmikenttiä. Alueisiin kohdistuu käytöstä johtuvaa kulumista. Käyttöviheralueiden hoitotavoitteena on ylläpitää monipuolinen ja viihtyisä ympäristö turvallisenä ja hyväkuntoisena. Puutteet pyritään korjaamaan mahdollisimman nopeasti ja turvallisuutta vaarantavat puutteet välittömästi. (Viheralueiden hoitoluokitus 2007.)

A3 Käyttö- ja suojaviheralue

Käyttö- ja suojaviheralueet sijaitsevat useimmiten asuinalueiden välittömässä läheisyydessä yhdistäen rakennetun ympäristön luontoon. Käyttö- ja suojaviheralueet ovat laajoja luonnonympäristön välimaastoon sijoitettavia puistoja tai -osia, kiinteistöjen luonnonmukaisesti hoidettuja alueita, liikenneviheralueita sekä ydinkeskustan ulkopuolella sijaitsevia katuviheralueita. Näillä käyttö- ja suojaviheralueilla rakenteita on vähänlaisesti, jolloin ympäristö muodostuu puistomaiseksi istutetun ja luonnonmukaisen kasvillisuuden ja niittymäisten nurmialueiden yhdistyessä. Käyttö- ja suojaviheralueiden hoitotavoitteena on säilyttää puistomainen yleisilme, käyttäjien liikuntamahdollisuudet turvallisesä ympäristössä, sekä ylläpitää kulkureittien, rakenteiden ja laitteiden turvallista yleiskuntoa. (Viheralueiden hoitoluokitus 2007.)

Taajamametsät, hoitoluokka C1

Taajamametsät tarjoavat kaupunkirakenteeseen vivahduksen luontoa ja ne ovat tärkeitä osatekijöitä asuinympäristön viihtyisyyden kannalta. Samalla kun taajamametsät tarjoavat kaupunkiasutukseen maisemallista vaihtelevuutta, erilaisia virkistys-, kulttuuri- ja maisema-arvoja sekä suojavaikutusta, niillä on myös tärkeä osa metsäluonnon moninaisuuden kannalta. Taajamametsiä hoidetaan niiden sijainnin ja ominaisuuksien mukaisesti, pyrkien takaamaan metsien ekologisen monimuotoisuuden ja kestävyuden. (Taajamametsien hoito 1995.)

C1 Lähimetsä

Lähimetsät sijaitsevat asutuksen läheisyydessä, jolloin niiden päivittäisestä käytöstä seuraa metsäpohjan raskas kuluminen. Lähimetsiin syntyy risteileviä polkuja ihmisten käytön seurauksena, mutta toimintaa voidaan ohjata myös rakentamalla kulkuväyliä ja sijoittamalla niiden läheisyyteen istuinpenkkejä ja

muita rakenteita. Toimintaa ohjaamalla pyritään vähentää metsäpohjan kuorittumista ja edistetään metsän elinvoimaisuutta. Lähimetsien hoidon tavoitteena onkin luoda turvallinen, viihtyisä ja elinvoimainen suoja-arvot toteuttava maisema. Lähimetsässä toteutetaan hoitotoimenpiteitä muutaman vuoden välein, jolloin hakkuu- ja raivaustähteet kerätään pois. Lähimetsillä on enimmäkseen vain virkistysellinen arvo, ei taloudellinen. Lähimetsät jaetaan kahden alaluokkaan, säännöllisesti hoidettuun puistometsään ja metsäisempään lähivirkistysmetsään. (Viheralueiden hoitoluokitus 2007.)

3.2 Puistopuiden hoitoriskikartoitus A- ja C1- hoitoluokissa

Viheralueiden hoitoluokitusten ylläpito vaatii suunnitelmallisten hoitosuunnitelmien laatimista ja niiden noudattamista. A-hoitoluokituksessa sijaitsevien viheralueiden puistopuille on suositeltavaa laatia puidenhoitosuunnitelma, jonka tulisi pohjautua alueella sijaitsevan puuston, ja sekä yksittäisten puiden inventointiin. (Viheralueiden hoito VHT`05 2005.) Taajamametsien hoitosuunnitelma taas laaditaan pitkälle aikavälille, jossa hoito perustuu perinteisen metsänhoidon menetelmiin. (Viheralueiden hoito VHT`05 2005.)

Hoitoriskikartoitusten avulla tarkastellaan puiden hoitotoimenpiteisiin liittyviä mahdollisia riskejä, jotka voivat vaikuttaa puiden kasvuun ja elinvoimaisuuteen.

A-hoitoluokan riskikartoitus

Rakennettujen viheralueiden puiden hoidon tavoitteena on kasvattaa kasvuympäristöön sopiva, lajilleen tyypillinen puu, joka on olemukseltaan elinvoimainen, kaunis, turvallinen ja pitkäikäinen. (Viheralueiden hoitoluokitus 2000.) A1-, A2- ja A3- hoitoluokkien väliset hoitotoimenpiteet eroavat toisistaan enimmäkseen hoitotarpeen ja sen intensiivisyyden mukaan. (Viheralueiden hoito VHT`05 2005.)

Latvukseen vaikuttavat hoitotoimenpiteet ovat yleensä erilaiset rakennekehityisleikkaukset, jotka suoritetaan 3–5 vuoden välein puun ensimmäisten 25–30 vuoden aikana. Yli 30 vuotta vanhoille puille suoritetaan tarpeen mukaan erinäisiä hoitoleikkauksia, joilla pyritään pidentämään puun elinikää ja turvaamaan alueen käyttöturvallisuus. (Viheralueiden hoito VHT`05 2005.) Puiden leikkauksen tulisi suorittaa koulutettu ammattihenkilö, jolloin leikkaukseen liittyvät riskit olisivat mahdollisimman vähäiset. Riskeiksi voidaan laskea leikkattujen oksantynkien jättäminen, joihin lahottajat iskevät helposti. Oksia ei myöskään tulisi leikata liian läheltä runkoa, jolloin oksan kaulus rikkoutuu eikä syntynyt haava pääse kyljestymään. Latvukseen liiallinen tai harkitsematon leikkaus aiheuttaa uusien versojen liiallisen kasvun, jolloin latvuksen muoto kärsii. Puiden leikkauksen ajankohtaa ei myöskään tulisi ajoittaa kevääseen tai alkukesää, jolloin kasvu on voimakkaimmillaan, eikä syksyyn, jolloin horrostavat puut eivät kykene kyljestymään. (Kiuru 2005.)

Puun runkoon vaikuttavat hoitotoimenpiteet ja riskit liittyvät runkosuojiiin ja tuentoihin. Nuorten, istutettujen puiden tuennat tulisi tarkistaa jokaisen hoitotoimenpiteen yhteydessä, jotta vioittuneet tuennat eivät vahingoittaisi puun runkoa. (Viheralueiden hoito VHT`05 2005.) Liian korkeat tuet estävät puuta heilumasta ja täten juuristo ei muodostu tarpeeksi tukevaksi. Liian löysä tuenta ei tue puuta ja näin puu pääsee kasvamaan vinoon. (Kiuru 2005.) Puun tuennassa käytetyt tukiliinat tulisi tarkistaa useasti kasvukauden aikana, jotta liian kireät, kapeat tai löysät tukiliinat eivät hankaisi rungon kaarnaa rikki. Tuennat poistetaan yleensä kahden kasvukauden jälkeen, jolloin puu on juurtunut kunnolla. (Viheralueiden hoito VHT`05 2005.)

Puun juuriston hyvinvointiin vaikuttavat hoitotoimenpiteet ja riskit liittyvät kasvualustapintaan. Viheralueiden hoitoluokitus (2000) määrittelee, että kasvualusta tulisi pitää nurmesta ja rikkaruohoista vapaana vähintään 30 cm leveältä alueelta puun tyvestä lähtien. Tällaisilla toimilla pyritään estämään runkovauriot, joita ruohonleikkurit ja siimaleikkurit aiheuttavat. (Viheralueiden hoitoluokitus 2000.) Kasvualustapinnan ollessa mulloksella, riskeinä voidaan pitää kitkennän ja kanttauksen aiheuttamia pintajuuristovaurioita, jos kyseessä oleva puulaji on pintajuurinen. Katteen käytön riskinä on liian paksultti levitetty katekerros, jolloin keväinen routa ei pääse sulamaan nopeasti. (Kasvi 2003.) Pensaiden ja perennojen käyttö maanpeitekasveina aiheuttaa riskin, jos kasvit alkavat kilpailemaan ravinteista puun juuriston kanssa. Tämä estetään valitsemalla oikean tyyppisiä maanpeitekasveja. (Kiuru 2005.)

C- hoitoluokan riskikartoitus

Lähimetsien ja puistometsien hoidon tavoitteena on ylläpitää maisemallisesti monipuolista ja elinvoimaista kasvillisuutta. Puihin liittyvät hoitotoimenpiteet suoritetaan perinteisen metsänhoidon menetelmin, jolloin puuyksilöt saavat kasvaa luontaisesti, lajilleen tyypilliseen tapaan. Metsien elinvoimaisuutta ylläpidetään 3–5 vuoden välein suoritettavilla harvennuksilla ja pienpuuston raivauksilla. (Viheralueiden hoitoluokitus 2007.) Lähimetsien elinvoimaisuuteen vaikuttavat tekijät ja riskit liittyvät alueiden maanpinnan voimakkaaseen kulutukseen. Maanpinnan kulumisen edistää eroosiota ja tiivistää kasvualustaa, jolloin puiden juuristo kärsii. Kulumista pyritään vähentämään ohjaamalla lähimetsien käyttäjiä rakennetuille käytäväverkostoille sekä tarvittaessa kasvillisuutta vahvistetaan kylvöillä, istutuksilla, kateaineilla tai lannoittamalla metsän pohjaa. (Taajamametsien hoito 1995.)

4 LEPAAN PUISTOPUUT

4.1 Yleinen kuvaus Lepaan puistosta

Lepaan nykyinen puistoalue levittäytyy 22 hehtaaria laajalle alueelle. Topografisesti puiston maasto laskee loivasti rajautuen Vanajavedestä alkunsa saavaan Lepaan virtaan. Vesistön läheisyys luo alueelle suotuisan pienilmaston, jonka ansiosta useampi vaateliias kasvilaji menestyy Lepaalla, puuvartisten kasvien menestymisvyöhykkeessä II. Suotuisasta pienilmastosta huolimatta, kasvillisuuden menestymistä vaikeuttaa puistoalueen maaperän suuri savi- ja hiesupitoisuus. Puiston ylevimmillä paikoilla maaperä on enemmän moreenipitoista, jonka voi huomata parhaiten havupuiden istutusalueista. (Lepaan puisto-opas 2001.)

Puiston kasvien lajimäärää on puutarhakoulun historian aikana lisätty niin opettajien kuin opiskelijoidenkin toimesta, ja nykyään puistoalueella on noin 400 puuvartistaksoneja. Taksoneihin kuuluvat niin peruskasvilajit kuin muutammat harvinaisuudetkin. Kasvilajivalikoimaa pyritään lisäämään ja ylläpitämään niin puiston monipuolisen ilmeen kuin opiskelijoiden oppimisenkin kannalta. Lepaan puistoalueen arvokkaimmat ja kasvillisuuden kannalta mielenkiintoisimmiksi alueiksi lukeutuvat Kartanon vanha puisto, rannan kivikkoalue sekä Sikalanmäki. Näillä alueilla kasvillisuus on saanut kehittyä vuosikymmenten ajan täysikasvuisiksi ja alueiden keskeisyyden vuoksi hoito on ollut intensiivistä. (Sata vuotta puutarhaopetusta Lepaalla 2010.)

Lepaan puistoalueen viheralueiden hoidosta vastaa Hämeen ammattikorkeakoulutuksen kuntayhtymän kiinteistöpalvelu. Talvisin puistoalueen ylläpidosta vastaa kolme henkilökuntaan kuuluvaa työntekijää. Kesäisin puistoon palkataan lisäksi 2–5 kausityöntekijää, jotka useimmiten ovat koulun omia opiskelijoita. Lisäksi hortonomiopiskelijoiden ensimmäinen vuosikurssi sekä puutarhuriopiskelijat suorittavat puistossa työharjoitteluun ja -opetukseen kuuluvia hoito- ja viherrakennustöitä. Puistoa hoidetaan viheralueiden hoitoluokituksen mukaisesti hoitokohteita priorisoiden. 2000-luvulla resurssien vähäisyys on vaatinut puiston hoitoluokitustason laskemista ja puiston hoidossa on pyritty enimmäkseen alueiden ylläpitoon. (Sata vuotta puutarhaopetusta Lepaalla 2010.)

4.2 Hoito- ja rakentamishistoria kartanon ympäristössä vuosina 1960 - 2010

Leif Simberg toimi puutarhasuunnittelun opettajana Lepaan puutarhaopistossa vuosina 1945–1965. Hänen tekemillä lukuisilla maisema- ja istutussuunnitelmilla on ollut suuri vaikutus Lepaan puiston yleisilmeeseen, jonka voi yhä edelleen havaita puistossa kulkiessa. Lepaan kartanon vanha puisto kunnostettiin Leif Simbergin laatimien suunnitelmien pohjalta vuonna 1957 alueelle tehtyjen viemäritöiden yhteydessä. Leif Simberg laati alueelle yleissuunnitel-

man kartanon etu- ja takapihalle sekä useampia perenna- ja kesäkukkaistutus-suunnitelmia. (Tapper 2009.) Seuraavina vuosina 1958–1959 Lepaan virran ruoppaaminen aiheutti tarpeen kunnostaa rantapuisto laivalaiturilta rannan kivikoryhmälle asti. Alueelle kylvettiin uusia nurmialueita ja istutettiin useita, uusia puuntaimia. (Sata vuotta puutarhaopetusta Lepaalla 2010.) 1960-luvulla kartanon ympäristöä hoidettiin intensiivisesti sen keskeisen sijainnin ja tärkeyden vuoksi. Nykyisiin hoitoluokituksiin verrattuna kartanon etu- ja takapihan hoitoluokitusta voidaan pitää A1- ja A2-hoitoluokituksen mukaisena. Kartano- ja rantapuiston hoitoluokitusta voidaan taas pitää A2- ja A3-hoitoluokituksen mukaisena. (Vaasvainio, henkilökohtainen tiedonanto 13.7 2010.)

1970-luvulla Lepaan jätevesihuolto muuttui biologisen puhdistamon rakentamisen myötä vuonna 1975. Tästä seurasi koko opistoalueen rakennusten putkiverkoston uusiminen. Samalla seuraavien vuosien aikana puiston ja avomaaviljelyn alueille kytkettiin runkoputkisto helpottamaan istutusten kastelua. Runkoputkisto ulottuu myös kartanon alueelle useampana vesipisteenä. Opiskelijamäärän lisääntyessä Lepaalle kaivattiin uusia opiskelija-asuntoja ja tämän seurauksena opiston henkilökunnan kasvimaapalstojen tilalle rakennettiin vuosina 1978–1979 kaksi rivitaloa, jotka nykyään tunnetaan Tarhalan rivitaloina. (Sata vuotta puutarhaopetusta Lepaalla 2010.) Nykyisiin hoitoluokituksiin verrattuna kartanon etu- ja takapihan hoitoluokitusta voidaan pitää A1- ja A2-hoitoluokituksen mukaisena. Kartano- ja rantapuiston hoitoluokitusta voidaan taas pitää A2- ja A3-hoitoluokituksen mukaisena. (Vaasvainio, henkilökohtainen tiedonanto 13.7 2010.)

1980-luvun puolivälissä Lepaan puistopuut kärsivät pahoista pakkasvaurioista, jonka seurauksena useita puita jouduttiin poistamaan. Samalla vuosikymmenellä Kartanon ja Toimelan välisen vanhan lehmuskujan puita jouduttiin kaatamaan. Tilalle istutettiin opistolle lahjoitettuja kriminlehmuksia. (Mero-Palviainen, henkilökohtainen tiedonanto 25.3.2011.) Opistoalueella suoritettiin laajaa uudisrakentamista, jonka aikana useat vanhat rakennukset peruskorjattiin ja liitettiin aluelämpöverkoston. Tarhalan rivitalot saivat rinnalleen vielä yhden, uuden opiskelija-asuntolan. (Sata vuotta puutarhaopetusta Lepaalla 2010.) Nykyisiin hoitoluokituksiin verrattuna kartanon etu- ja takapihan hoitoluokitusta voidaan pitää A1- ja A2-hoitoluokituksen mukaisena. Kartano- ja rantapuiston hoitoluokitusta voidaan taas pitää A2- ja A3-hoitoluokituksen mukaisena. (Vaasvainio, henkilökohtainen tiedonanto 13.7.2010.)

1990-luvulla rakennustoimet keskittyivät lähemmäs opistorakennuksia ja kartanon vanha puisto sai pysyä rakentamiselta rauhassa. Aluevalaistuksen toteuttaminen lisäsi puiston ja opistoalueen viihtyisyyttä sekä turvallisuutta. (Sata vuotta puutarhaopetusta Lepaalla 2010.) 1990-luvun lopulla Lepaan puistolle laadittiin hoitoluokitus, jonka avulla hoitoa pystyttiin paremmin keskittämään ja suunnittelemaan. Kartanon etu- ja takapihan hoitoluokitus oli A1- ja A2 -hoitoluokituksen mukaista ja Kartano- ja rantapuiston hoitoluoki-

tus oli A2- ja A3- hoitoluokituksen mukaista. (Vaasvainio, henkilökohtainen tiedonanto 13.7. 2010.)

2000-luvulla kartanon alueella tapahtui useita muutostöitä. Vuonna 2001 marraskuinen myrsky iski rajusti Lepaan puihin aiheuttaen usean puistopuun kaatumisen kartano- ja rantapuiston alueelta. Seuraavana vuotena 2002 kartanossa suoritettiin perusteellinen remontti kartanon muuttuessa henkilökunnan asuntolasta tilausravintolaksi. Kartanon takapihan istutukset uusittiin täysin remontin jälkeen vuosina 2002–2003 ja kartanon päädyn muuria korjattiin. (Sata vuotta puutarhaopetusta Lepaalla 2010.) Kesällä 2006 hollantilaiset kivitöiden työharjoittelijat rakensivat kartanon rannanpuoleiseen päätyyn rantasaunalle johtavat kiviportaajat. Lepaan puiston ylläpidon resurssien pienentyminen 2000-luvun aikana ja puutarhaopiskelijoiden työharjoitteluaajan vähentyminen ovat johtaneet hoitoalueiden priorisoimiseen. Hoitoluokitusten tasoa on jouduttu laskemaan kartanon etu- ja takapiha-alueella A1- hoitoluokituksesta A2- hoitoluokkaan. Kartanon puistossa on vastaavasti laskettu hoitotasoa A2 -hoitoluokasta A3 -hoitoluokkaan. Rantapuistossa hoitoluokkaa on jouduttu vastaavasti laskemaan A3 -hoitoluokasta C1- hoitoluokkaan. Rantapuistoa hoidetaan säännöllisesti hoidettuna puistometsänä. (Syrjälä, henkilökohtainen tiedonanto 5.7.2010.) Kartano- ja rantapuiston puihin ei ole tehty juuri minkäänlaisia hoitoleikkauksia, ainoastaan kuolleita ja katkenneita oksia on poistettu. (Mero-Palviainen, henkilökohtainen tiedonanto 25.3.2011.)

4.3 Puistopuiden kasvunopeuden mittaaminen

4.3.1 Työn lähtökohta

Lepaan puiston Kartanon vanha puisto-osio koostuu suurimmilta osin 1900-luvun alussa istutetuista puistopuista. Puistopuille on suoritettu 1960-luvulla puiden rungon ja latvuksen ympärysmittaukset Kimmo L. Kolkan toimesta, joka samalla piirsi tarkat puuston mittapiirustukset Kartanon ja rannan ympäristöstä (Liite7–8). 1960-luvulta lähtien puistopuille ei ole suoritettu uusia rungon tai latvuksen ympärysmittauksia eikä puuston mittapiirustuksien puulajisto-listaa ole päivitetty. Puistoalueelle on 1960-luvulta lähtien istutettu jonkin verran uusia puita, mutta suurimmaksi osaksi puusto on saanut kehittyä rauhassa. Tämän takia puusto on iältään vanhaa. Puille ei ole myöskään tehty sen suurempia hoitoleikkauksia, vain katkenneita oksia ja kaatuneita runkoja on poistettu. Puistopuille on voitu vuosien saatossa tehdä kuntokartoituksia, mutta niistä ei ole arkistoituja tietoja. Viimeisten 50 vuoden aikana Kartanon puisto on ollut yksi Lepaan tärkeimmistä hoitoalueista, sen keskeisen sijainnin ja käyttötarkoituksen vuoksi. Nurmialueiden, pensaiden, perennojen ja kesä-kukkaistutuksien hoito on ollut intensiivistä ja kartanon ympäristöä on pyritty hoitamaan nykyisen A2- hoitoluokituksen mukaisesti. Rannan puoleista puisto-osiota on pidetty enemmän luonnontilaisena, jossa kasvillisuus on suureksi osaksi luonnonkasvillisuutta.

4.3.2 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena on tutkia kuinka paljon erisukuiset puistopuut kasvavat 50 vuoden aikana ja kuinka paljon viheralueiden eri hoitoluokitusten mukainen ylläpito vaikuttaa erisukuisten puistopuiden kasvunopeuteen. Lisäksi työn tavoitteena on selvittää vaikuttaako eri hoitoluokitusten mukainen ylläpito puiden elinvoimaisuuteen. Yhtenä työn osana Kimmo L. Kolkan alkuperäiset puulajisto-listat päivitetään, uudet puiden rungonympärysmittaukset suoritetaan ja näistä laaditaan vertailukelpoisia tiedostoja.

4.3.3 Työtä varten tehdyt toimenpiteet

Työn aineiston kokoaminen alkoi tutustumalla Kimmo L. Kolkan tekemiin puulajisto-listaan ja häneltä saatuihin puuston mittapiirustuksiin. Uusi puiden rungonympärysmittaus suoritettiin kesällä 2010, jolloin tutkimusalue rajattiin kartoittain neljään osioon. Puiden rungon ympärysmittaus mitattiin mittanauhalla noin rinnan korkeudelta (130 cm), samalta korkeudelta kuin 1960-luvulla Kimmo Kolkan toimesta. Latvuksien halkaisija laskettiin mittanauhalla, mitaten rungosta latvuksen säde. Mittauskohta valittiin etsimällä latvuksen keskimääräinen leveys. Mittausten aikana puistopuille suoritettiin visuaalinen kuntokartoitus, jolloin puiden yleistä olemusta, oksiston ja rungon kuntoa sekä puiden aluskasvillisuutta analysoitiin. Kuntokartoitus suoritettiin visuaalisin keinoin tutkimusalueen laajuuden ja kustannustehokkuuden vuoksi.

Kootut mittaustiedot syötettiin excel-taulukoihin, joista kokoamalla pystyttiin laskemaan Lepaan eri puistopuulajien rungon ympärysmittan kasvunopeuden keskiarvo sekä mediaani 1960-luvulta 2010-luvulle.

Mittaustietojen lisäksi Lepaan puiston vanha puisto-osio(Liite 5) jaettiin kartalla A- ja C1-hoitoluokkiin(Liite 6). Hoitoluokat valittiin analysoimalla puisto-osioiden tämän hetkistä ylläpidon tasoa, niiden käyttöastetta sekä historiallista arvoa.

4.3.4 Kasvunopeuden mittaustulokset

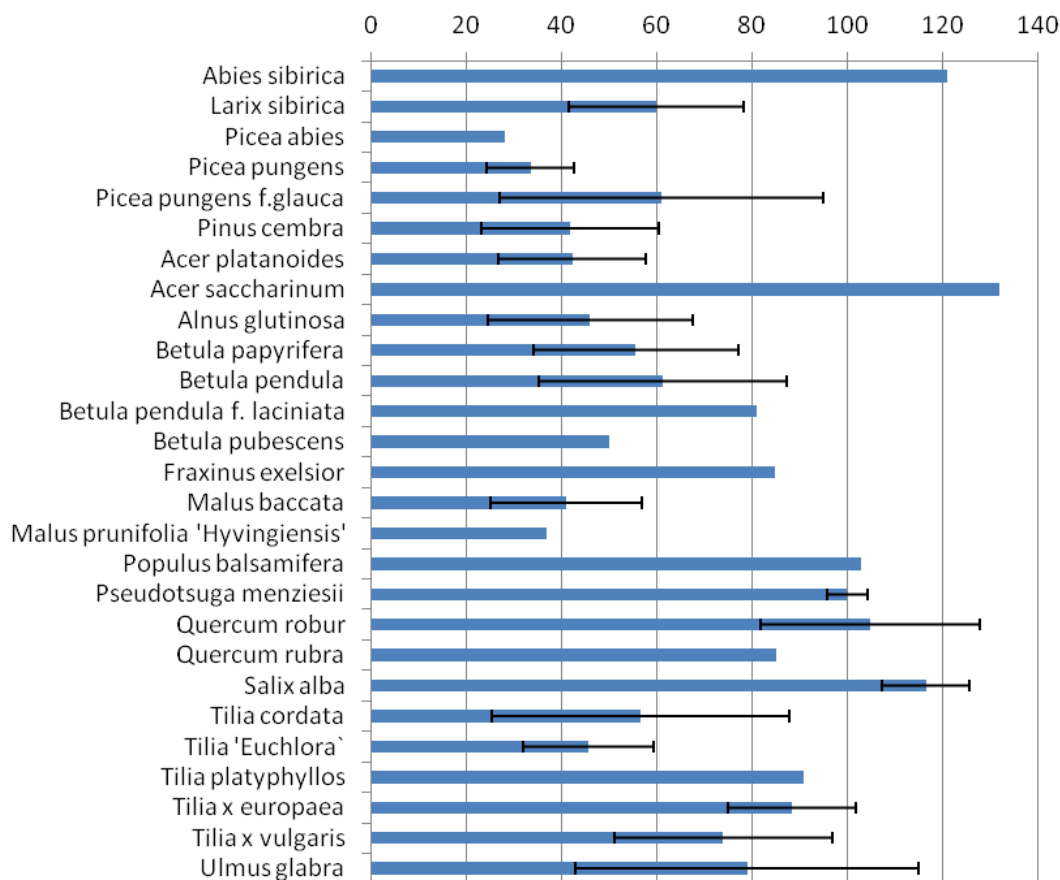
Liitteissä 1-4 on esitetty vuoden 1960 Kimmo L. Kolkan toimesta tehdyt puistopuiden latvuksien halkaisijan ja rungonympärysmittausten tulokset sekä vuonna 2010 tehtyjen uusinta mittausten tulokset. Liitteissä on mainittu puiden alusten maanpeitteet ja lisätty puiden kuntoon liittyviä erityishuomiota. Puille tehdyn visuaalisen kuntokartoituksen myötä puut on jaettu keskiikäisiin, iäkkäisiin tai kuolleisiin. Liitteestä 7 voi nähdä kuinka Kimmo L. Kolkka on jakanut alueen 4 alueeseen.

Tarkasteltaessa puistopuiden kasvunopeutta A- hoitoluokassa (kuvio 2.), mittaustuloksista voidaan nähdä puulajien kasvunopeuden keskiarvot sekä otannan keskihajonta. A-hoitoluokassa eniten kasvaneet puulajit ovat olleet 1960-

luvun mittauksissa nuoria yksilöitä, joiden kasvuvaihe on ollut kiihkeää, tai puulajit ovat olleet nopeakasvuisia ja lyhyt ikäisiä. Samaisilla puulajeilla otannan kappalemäärä on pieni, esimerkiksi *Acer saccharinum* - puulajin otantamäärä on vain yksi kappale. Myös esimerkiksi *Larix sibirica* ja *Picea pungens f. glauca* puulajien kasvunopeus ja keskihajonta ovat suuria. Kummallakin puulajilla on ollut vain kaksi puuyksilöä, joiden koko erot ovat olleet suuria. *Pseudotsuga menziesii* eli douglaskuusi on hyvä esimerkki puulajista, joka kasvaa nopeasti jopa 200– vuotiaaksi asti. Tämän puulajin hajonta on pientä, mutta kasvu on ollut kiihvasta. Täten voidaan todeta, että douglaskuusi on lajille suotuisalla kasvupaikalla. Hitaammin kasvaneita puulajeja analysoidessa, voidaan todeta puiden otannan olleen suurempi ja puulajien olleen jo keski-ikäisiä 1960-luvulla. Kasvunopeus on täten luonnostaan hidastunut.

A-hoitoluokka-alueen hoitokehitystä tarkasteltaessa, voidaan huomata alueen hoitoluokituksen pysyneen melko samaisena 50 vuoden aikana. Hoidon intensiivisyys on laskenut paikoitellen A2 -hoitoluokituksesta A3 -hoitoluokkaan, mutta hoitotason laskun aikaväli on suhteellisen lyhyt, 10 vuotta. Tässä ajassa hoitoluokan lasku ei ole vaikuttanut suuresti vanhojen puiden kuntoon. Varsinkin kun puistopuille ei ole toteutettu minkäänlaisia hoitoleikkauksia.

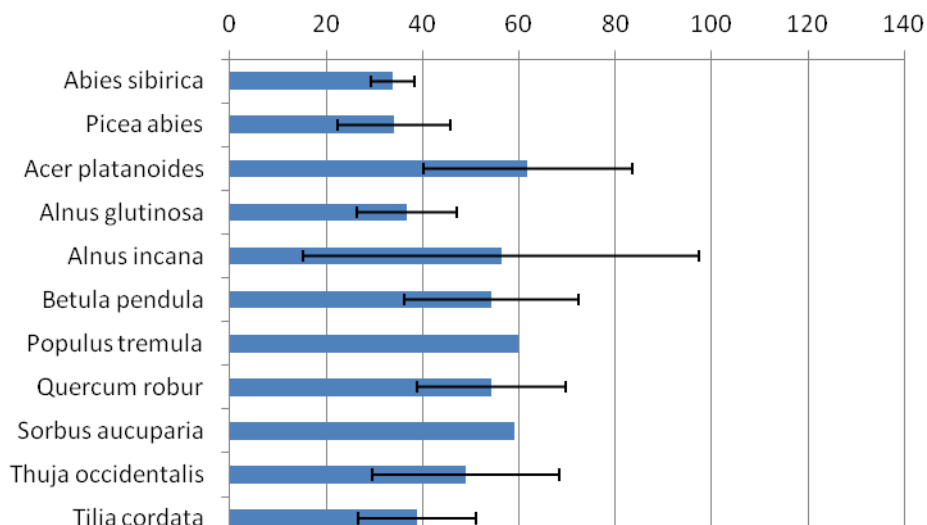
Kuvio 2. Puistopuiden kasvunopeus A-hoitoluokassa vuosina 1960-2010



Tarkasteltaessa puistopuiden kasvunopeutta C1- hoitoluokassa (kuvio 3.), mittaustuloksista voidaan nähdä puulajien kasvunopeuden keskiarvot sekä otannan keskihajonta. C1- hoitoluokassa suurin osa puista on istutettu 1960-luvulla tai ovat nopea kasvuisia ja lyhyt ikäisiä, kuten *Alnus*- suvun jäsenet. C1- hoitoluokassa eniten kasvaneet puulajit ovat olleet *Acer platanoides*, *Alnus incana*, *Populus tremula* sekä *Sorbus aucuparia*. Kyseiset puulajit ovat lajeilleen tyypillisesti nopea kasvuisia ja suhteellisen lyhyt ikäisiä. *Alnus incana* – puulajin keskihajonta on suuri. Syynä on otannan pienuus ja yksilöiden väliset suuret koko erot. Osa puista on ollut 1960-luvulla vanhoja ja osa erittäin nuoria ja kiihkeimmässä kasvuvauheessa. *Betula pendulan* kasvunopeutta verrattaessa A- hoitoluokan *Betula pendulan* kasvunopeuteen, voidaan huomata kuinka 1960-luvulla istutetut yksilöt ovat kasvaneet saman verran kuin A-hoitoluokan vanhat *Betula pendula*- yksilöt. Kasvupaikkatekijöitä tarkastellessa voidaan päätellä, että maaperä on köyhää. Alueella tehdyt Lepaan virran ruoppaukset vuosina 1957–1958, ja niistä seuranneet rannan kunnostamisessa käytetyt maalajit, ovat vaikuttaneet maaperän koostumukseen. Pioneerikasvina tunnetut *Betula pendula* - lajin yksilöt eivät ole kyenneet kasvamaan lajilleen normaalilla tavalla.

C1- hoitoluokka-alueen kehitystä tarkasteltaessa, voidaan huomata kuinka alueen hoitotaso on 2000-luvun aikana laskenut A3- hoitoluokasta C1-hoitoluokkaan. Syynä ovat olleet hoitoresurssien vähäisyys ja alueen syrjäisempi sijainti. Aluetta ympäröivien luonnonmukaisten piirteiden vuoksi, hoitotasoa on voitu laskea ilman suuria visuaalisia muutoksia. Rantapuistoa hoidetaan säännöllisesti hoidettuna puistometsänä.

Kuvio 3. Puistopuiden kasvunopeus C1-hoitoluokassa vuosina 1960-2010



A- ja C1-hoitoluokkien puulajien kasvunopeuden yhteenvedossa (kuvio 4.) on esitetty tutkimustulokset puiden ympärysmittojen lasketuista keskiarvoista vuosilta 1960 ja 2010, keskiarvojen erotuksista ja niiden vertaamista mediaa-

niin. Lepaan kartano- ja rantapuistojen puulajeja tarkastellessa voidaan myös huomata, että puistoalueelle on istutettu Suomessa yleisesti käytettyjä puistopuu sukuja. Lepaan puisto toimii puutarhaopiskelijoiden oppimisympäristönä ja tämän voi huomata kasvi- ja puulajien ryhmittelystä puiston alueelle.

Kuvio 4. Puulajien RYM md/ka vuosilta 1960 ja 2010

Puulajit	A-hoitoluokat				C1- hoitoluokka			
	RYM				RYM			
	Ka 1960	Ka 2010	Erotus ka	md/ Erotus ka	Ka 1960	Ka 2010	Erotus ka	md/ Erotus ka
<i>Abies sibirica</i>	18	139	121	1	146	177	34	0,98
<i>Larix sibirica</i>	150	210	60	0,78/1,22				
<i>Picea abies</i>	172	200	28	1	151	185	34	0,995
<i>Picea pungens</i>	62	96	36	0,81/1,19				
<i>Picea pungens f. glauca</i>	57	118	61	1,65/1,39				
<i>Pinus cembra</i>	93	135	42	0,72/0,91				
<i>Acer platanoides</i>	111	153	42	0,99	77	139	62	0,89
<i>Acer saccharinum</i>	35	167	132	1				
<i>Alnus glutinosa</i>	76	122	46	1,07/1,07	142	179	37	0,95
<i>Alnus incana</i>					95	151	56	0,76
<i>Betula papyrifera</i>	51	106	57	0,85/1,22				
<i>Betula pendula</i>	94	155	61	0,64/1,23	43	97	54	1,05
<i>Betula pendula f. laciniata</i>	6	87	81	1				
<i>Betula pubescens</i>	140	190	50	1				
<i>Fraxinus exelsior</i>	107	191	85	0,90/1,03				
<i>Malus baccata</i>	47	88	41	0,90				
<i>Malus prunifolia 'Hyvingiensis'</i>	43	80	37	1				
<i>Populus balsamifera</i>	116	219	103	1				
<i>Populus tremula</i>					100	160	60	1
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	109	209	100	1,03/0,97				
<i>Quercum robur</i>	147	252	105	0,96	135	190	54	0,89
<i>Quercum rubra</i>	28	113	85	1				
<i>Salix alba</i>	133	250	117	0,94/1,06				
<i>Sorbus aucuparia</i>					40	99	59	1
<i>Thuja occidentalis</i>					21	70	49	0,69/1,12
<i>Tilia cordata</i>	159	216	57	0,88	148	187	39	0,93
<i>Tilia 'Euchlora'</i>	101	147	46	0,92				
<i>Tilia platyphyllos</i>	84	175	91	1				
<i>Tilia x europaea</i>	176	264	89	0,89/1,11				
<i>Tilia x vulgaris</i>	94	168	74	1,12				
<i>Ulmus glabra</i>	135	214	79	0,91				

Analysoidessa A- ja C1-hoitoluokkien puulajien kasvunopeuden eroja (kuvio 5.), puulajien rungon ympäröimittautusten mediaani/ keskiarvojen erotusten vertailu ei tuottanut merkittävää tulosta. Maksimissaan esimerkiksi *Acer pla-*

tanoidesin erotus on 0,1 yksikköä. A-hoitoluokan taulukon mediaani/keskiarvojen erotuksessa on joidenkin puulajien kohdalla kaksi lukua. Näissä puulajeissa on ollut vain kaksi yksilöä, joiden kumpaakin rungon ympärysmittan mediaania on verrattu rungonympärysten laskettuun keskiarvoon. Kahden luvun väliset suuretkin yksikköerot esimerkkinä *Betula pendula*, voidaan selittää puiden välisellä ikä- ja kokoerolla.

Betula pendula – puulajin yksilöiden kasvua verratessa A – ja C1- hoitoluokan välillä, voidaan huomata *Betula pendulan* kasvaneen C1-hoitoluokassa samalla kasvuvauhdilla kuin A – hoitoluokassa.

Kuvio 5. Puulajien mediaanien vertailu hoitoluokissa A ja C1

Puulajit	A	C1
<i>Abies sibirica</i>	1	0,98
<i>Picea abies</i>	1	0,995
<i>Acer platanoides</i>	1	0,89
<i>Alnus glutinosa</i>	1,07	0,95
<i>Betula pendula</i>	0,64/1,23	1,05
<i>Quercum robur</i>	0,96	0,89
<i>Tilia cordata</i>	0,88	0,93

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Lepaan puistopuiden kasvunopeus 50 vuoden aika vertailemalla Lepaan kartano- ja rantapuiston puistopuiden rungonympäryksien mittaustuloksia vuosilta 1960 ja 2010. Samalla pyrittiin selvittämään kuinka paljon A- ja C1- hoitoluokituksen mukaisesti ylläpidettyjen viheralueiden puistopuiden kasvunopeus ja elinvoimaisuus eroavat keskenään.

Puistopuiden rungon ympärysmittauksien aikana suoritetun visuaalisen kuntokartoituksen tiedoista voidaan yhteenvetona arvioida puistopuiden olevan hyvin vanhoja, osittain heikkokuntoisiakin ja tulevina vuosina puistoista joudutaan kaatamaan useita puuyksilöitä. Puistopuissa voidaan todeta erilaisia kääpiä, lahovikoja, osa puiden latvuksista on harsuuntuneita tai muuten heikkokuntoisia ja harvoja. Puistopuiden juuristoalueen maaperä on yleisesti ottaen tiivistynyttä savi- ja hiesumaata. Maaperä on myös tiivistynyt rungon ympäristössä ajettavien ruohonleikkureiden käytön myötä. Rantapuiston C1-hoitoluokan maanpeitekasvillisuus oli osittain huonokuntoista, sammaloitunutta tai paikoittain paljasta. Samalla alueella kasvavien *Betula pendula*- puulajin yksilöiden kasvunopeuden keskiarvoa verratessa muiden tutkimusalueen *Betula pendula* yksilöiden kasvunopeuden keskiarvoon, voidaan huomata *Betula pendula* – puulajin kasvun olleen hidasta kyseisellä alueella. Nuorten taimien kasvunopeus on ollut verrattaessa sama kuin vanhojen *Betula pendula*

puuyksilöiden. Tästä pystytään tulkitsemaan maaperän vaikuttavan puiden kasvunopeuteen ja kuntoon. Puistopuille ei ole tehty vuosien saatossa hoito-leikkauksia, vain kuolleita ja kuivuneita oksia on poistettu. Koska Lepaan puistopuille ei ole milloinkaan laadittu puiden hoitosuunnitelmaa ja koska puita ei ole hoidettu hoitoluokituksen mukaisesti, puiden kunnosta ei voi päätellä hoitoluokitusten eroja elinvoimaisuuden suhteen.

Tarkasteltaessa A- hoitoluokan ja C1- hoitoluokan puistopuiden rungonympärysmittausten mediaani/keskiarvojen erotuksen vertailua, johtopäätelmänä voidaan todeta, että vertailu ei tuottanut merkittävää tulosta. A- hoitoluokan ja C1- hoitoluokan puulajien kasvunopeudessa ei ole huomattavaa eroa. Tuloksia kokoessa ongelmaksi syntyi tutkimusaineiston riittämättömyys. A- hoitoluokassa esimerkiksi *Abies sibirica*- lajin yksilömäärä oli vain yksi kappale, kun C1-hoitoluokassa samaa puulajia oli viisi yksilöä. Lisäksi A-hoitoluokan puuyksilö oli 1960-luvulla nuori taimi, jonka kasvunopeus oli kiivasta, samalla kun C1- hoitoluokan *Abies sibirica*- puulajin yksilöt olivat jo vanhempia, kiivaan kasvuvauhdin ohittaneita puita. Samanlaisia vertailuongelmia löytyi muistakin puulajeista. Tutkimusaineiston riittämättömyys aiheutti kasvunopeuden vertailuun tulosvääristymiä. Hoitoluokkien vaikutuksen tutkiminen puulajien kasvunopeuteen vaatisi koealueen, jonka kasvupaikkatekijät olisivat vertailukelpoisia, puulajien taimet olisivat saman ikäisiä ja kuntoisia, puille suoritettaisiin hoitoluokitusten mukaiset hoitotoimenpiteet ja tutkimusalueen hoitoluokitukset pysyisivät samoina koko tutkimuksen vaatiman ajan.

Lepaan kartanopuiston hoito- ja rakentamishistoriaa selvittäessä, esille nousi hyvin kuinka eri vuosikymmenillä tapahtuneet rakennustoimenpiteet ja opiskelijoiden määrän lisääntyminen ovat vaikuttaneet puiston ilmeeseen. Puiston toiminto oppilaiden opiskeluympäristönä, voidaan huomata puiston kasvien sijoittelussa lajiryhmittäin sekä kasvivalikoiman monipuolisuudesta. Puiston hoitokäytännöt ovat vuosien varrella muuttuneet uusien hoitotapojen, puistopuutarhureiden vaihtelevuuden, hoitoresurssien sekä hoitoluokituksen käyttöönoton myötä. Rantapuistossa tapahtuneen hoitoluokitusmuutoksen myötä, puiston ilme kyseisellä alueella muuttuu enemmän luonnonmukaisemmaksi. Alueen puiden elinvoimaisuuden kannalta, muutoksella ei ole suuria vaikutuksia puiden elinvoimaisuuteen, sillä useimmat alueen puistopuut ovat elinkaarensa päässä.

Tämä tutkimus on selvittänyt Lepaan puistopuiden kasvunopeuden ja saatua tutkimustietoa voidaan hyödyntää tulevissa opinnäytetöissä tai esimerkiksi puidenhoitosuunnitelmaa ja puurekisteriä laatiessa.

LÄHTEET

- Alanko, P. 2003. Koristepuut ja -pensaat, kotipihan suosituimmat puuvartistet kasvit. Hämeenlinna
- Barnes, E. Internet sivu. Viitattu 25.2.2011.
http://www.ehow.co.uk/about_6717773_eastern-vs_-western-hemlock.html
- Bäckström, P-J. 1996. Puut, niiden biologia ja hoito. Alkuperäisjulkaisu Vollbrecht, K. 1991. Träd, deras biologi och värd. Helsinki
- Garret, S. 1997. Tree defect detection. United States Department of Agriculture (USDA)
- Gish, W. Internet sivu. Viitattu 25.2.2011.
http://www.ehow.com/info_8027547_root-system-hemlock-trees.html
- Haapanen, A. & Salonen, F. 1956. Uusi puutarhakirja 1- nide. Porvoo
- Helsingin kaupunkikasviopas, Helsingin kasvisuunnittelun työkalupakki. 2010. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2010:12/ Katuja puisto-osasto. Helsinki
- Helsingin yliopisto. 2011. Internet sivu. Viitattu 23.2.2011.
http://www.helsinki.fi/metsatieteet/arboretum/puulajit/picea_abies.html
http://www.helsinki.fi/metsatieteet/arboretum/puulajit/larix_sibirica.html
- Holopainen, M., Pulkkinen, P. 2004. Tilastolliset menetelmät. Porvoo
- Huikari, O. 1999. Puun ihme. Helsinki
- Ilmatieteenlaitos. 2011. Internet sivu. Viitattu 11.1.2011.
http://ilmatieteenlaitos.fi/terminen_kasvukausi
- Jansson, A. 1999. Puunhoidon ABC. Viherympäristöliitto ry julkaisu 8
- Jääskeläinen, A-S. & Sundqvist, H. 2007. Puun rakenne ja kemia. Helsinki
- Kasvi, A. 2003. Puutarhasi parhaaksi. Sulkava
- Kiuru, H. 2005. Pihapiirin puuston hoito. Hämeenlinna
- Kärkkäinen, M. 2007. Puun rakenne ja ominaisuudet. Helsinki
- Leininger, Schmoldt, Tainter 2001. Precision forestry, proceedings of the first international precision forestry cooperative symposium. Washington, USA. 99-107.

- Lepaa, puisto-opas. 2001. Dendrologian seura. Helsinki
- Mero-Palviainen, A. 2011. Henkilökohtainen tiedonanto 25.3.2011
- Metsäntutkimuslaitos. 2011. Internet sivu. Viitattu 12.1.2011.
<http://www.metla.fi/metinfo/kasvu/paivittainen/panta-lisatietoja.html>
- Mäkelä, A. Internet sivu. Viitattu 12.2.2011.
http://www.metsavastaa.net/im_ilmastonm_vaikutus_mets_japuunkayt
- Pankakoski, A. 2003. Puutarhurin kasvioppi. 8-11. painos. Helsinki
- Puuvartiset koristekasvit. 1998. Puutarhatieteen julkaisuja nro 5. 3., uudistettu painos. Helsinki
- Rindels, S. 1992. Tree root system. Viitattu 12.2.2011.
<http://www.ipm.iastate.edu/ipm/hortnews/1992/4-1-1992/treeroot.html>
- Sata vuotta puutarhaopetusta Lepaalla. 2010. HAMKin julkaisu 5/2010. Hämeenlinna
- Suomen puu- ja pensaskasvio.1992. Dendrologian seura ry. 2., uudistettu painos. Helsinki
- Syrjälä, T. 2010. Henkilökohtaintiedonanto 5.7.2010
- Taajamametsien hoito. 1995. Ympäristöministeriön, Metsäkeskus Tapion & Metsäntutkimuslaitoksen julkaisu. Jyväskylä
- Tapper, A. Leif Simberg Lepaan puiston suunnittelijana. Hämeen ammattikorkeakoulu. Maisemasuunnittelun koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Urban Forest Innovative Solutions. Internet sivu. Viitattu 20.2.2011.
<http://www.ufis.ca/topographh.php>
- Vaasvainio, P. 2011 Henkilökohtainen tiedonanto 13.7.2010
- Viheralueiden hoito VHT'05 laatuvaatimukset, määrämittauserusteet, työohjeet. 2005. Viherympäristöliitto ry julkaisu 32. Tampere
- Viheralueiden hoitoluokitus. 2000. Viherympäristöliitto ry & Kaupunkipuutarhurien seura ry. Viherympäristöliiton julkaisu 16. Helsinki
- Viheralueiden hoitoluokitus. 2007. Viherympäristöliitto ry julkaisu 36. Helsinki
- Viheralueiden hoidon työselitys. 1999. Viherympäristöliitto ry julkaisu 9. Jyväskylä

Viheralueiden kasvualustat. 2004. Viherympäristöliitto ry julkaisu 31. Helsinki

Viheralueiden puut & pensaat. 2005. Puutarhaliiton julkaisu nro 332. 2., uudistettu painos. Helsinki

LIITTEET

Nro	Nimi	Vuosi 1960				Vuosi 2010			Liite 1 1/2 Muita havaintoja
		Latvus	Rym (cm)	Korkeus	Vap. r.h	Latvus	Rym (cm)	Maanpeite	
1	Prunus pensylvanica	2	15						kuollut
2	Acer plat. 'Schwedleri'	2							kuollut
3	Prunus pensylvanica	6	52	17	2,5				kuollut
4	Acer platanoides	10	177	17	2,5	15	250	nurmi	iäkäs puu
5	Betula pendula	8	122			15	160	nurmi	iäkäs puu
6	Betula pendula	5	101						kuollut
7	Betula pendula	8	112						kuollut
8	Betula pendula	8	136						kuollut
9	Fraxinus exelsior	16	191	20	2	22	265	nurmi	iäkäs puu
10	Pinus cembra	4	53						kuollut
11	Betula pendula	8	75			10	150	nurmi	iäkäs puu
12	Tilia 'Euchlora'	8	101	8	3	10	177	nurmi	iäkäs puu
13	Tilia 'Euchlora'	8	94			8	152	nurmi	iäkäs puu
14	Tilia 'Euchlora'	8	91			8	133	nurmi	iäkäs puu
15	Tilia 'Euchlora'	6	87			11	130	nurmi	iäkäs puu
16	Populus trichocarpa	10	142						kuollut
17	Populus trichocarpa	10	152						kuollut
18	Tilia x vulgaris	10	112			10	195	nurmi	iäkäs puu
19	Populus 'Rasumowskiana'	12	144						kuollut
20	Tilia 'Euchlora'	6	84			12	102	nurmi	iäkäs puu
21	Tilia 'Euchlora'	8	95			12	136	nurmi	iäkäs puu
22	Tilia 'Euchlora'	8	107			12	137	nurmi	iäkäs puu
23	Tilia 'Euchlora'	8	94			9	141	nurmi	iäkäs puu
24	Tilia 'Euchlora'	6	74						kuollut
25	Tilia 'Euchlora'	6	85				112	nurmi	iäkäs puu
26	Tilia 'Euchlora'	8	88				126	nurmi	iäkäs puu
27	Tilia 'Euchlora'	8	96				130	nurmi	iäkäs puu
28	Tilia 'Euchlora'	10	124				198	nurmi	iäkäs puu
29	Tilia 'Euchlora'	10	111				167	nurmi	iäkäs puu
30	Tilia x vulgaris	5	62				153	nurmi	iäkäs puu
31	Tilia 'Euchlora'	6	88				130	nurmi	iäkäs puu
32	Tilia 'Euchlora'	8	107				154	nurmi	iäkäs puu
33	Tilia 'Euchlora'	8	114				168	nurmi	iäkäs puu
34	Tilia 'Euchlora'	10	109				150	nurmi	iäkäs puu
35	Tilia 'Euchlora'	8	102				143	nurmi	iäkäs puu
36	Tilia 'Euchlora'	8	103				145	nurmi	iäkäs puu
37	Tilia x vulgaris	8	109				157	nurmi	iäkäs puu
38	Tilia 'Euchlora'	10	123				180	nurmi	iäkäs puu
39	Tilia 'Euchlora'	8	91						kuollut
40	Tilia 'Euchlora'	10	110				163	nurmi	iäkäs puu
41	Tilia 'Euchlora'	10	117	10	4		159	nurmi	iäkäs puu
42	Tilia 'Euchlora'	8	92						kuollut/ uusi istutus
43	Tilia 'Euchlora'	10	107						kuollut/ uusi istutus
44	Tilia 'Euchlora'	6	90						kuollut/ uusi istutus
45	Tilia 'Euchlora'	8	95						kuollut/ uusi istutus
46	Tilia 'Euchlora'	6	98						kuollut/ uusi istutus
47	Acer platanoides	7	68						kuollut
48	Crataegus grayana	5	45						kuollut
49	Crataegus grayana	5	45						kuollut
50	Crataegus grayana	5	40						kuollut
51	Crataegus grayana	4	35						kuollut
52	Crataegus grayana	5	50						kuollut
53	Crataegus grayana	5	47						kuollut
54	Crataegus grayana	5	43						kuollut

Hoitoluokituksen vaikutus puistopuiden elinvoimaisuuteen case. Lepaa

Nro	Nimi	Vuosi 1960			Vuosi 2010			Liite 1 2/2 Muita havaintoja
		Latvus	Rym (cm)	Korkeus	Vap. r.h	Latvus	Rym (cm)	
55	<i>Crataegus grayana</i>	4	31					kuollut
56	<i>Crataegus grayana</i>	4	42					kuollut
57	<i>Crataegus grayana</i>	5	47					kuollut
58	<i>Crataegus grayana</i>	5	42					kuollut
59	<i>Crataegus grayana</i>	5	37					kuollut
60	<i>Betula pendula</i>	7	95			17	192	nummi iäkäs puu
61	<i>Malus baccata</i>	7	67					kuollut
62	<i>Malus baccata</i>	7	40/38/31			7	122/95/80	nummi kääpiä, huonossa kunnossa
63	<i>Malus baccata</i>	8	44/34			8	72/71	nummi kääpiä, huonossa kunnossa
64	<i>Malus prunifolia</i> 'Hyvingiensis'	5	43			5		nummi kääpiä, vakava runkovaurio
65	<i>Acer platanoides</i>	3	26					kuollut
66	<i>Malus baccata</i>	8	72/67/42			8	103/104/67	nummi iäkäs puu
67	<i>Tilia platyphyllos</i>	7	84			15	175	nummi iäkäs puu
68	<i>Malus baccata</i>	1						kuollut
69	<i>Malus baccata</i>	8	73					kuollut
70	<i>Betula papyrifera</i>	8	52/88/42			11	95/157/74	nummi iäkäs puu
71	<i>Betula papyrifera</i>	12	106					kuollut
72	<i>Malus baccata</i>	3	13					kuollut
73	<i>Malus baccata</i>	6	59			6	86	nummi runkovaurio
74	<i>Malus baccata</i>	5	42/36				79	nummi toinen haara poistettu, laho
75	<i>Malus baccata</i>	7	44/29/39			7	63/74	nummi yksi haara poistettu
76	<i>Malus baccata</i>	7	72			7	126	nummi iäkäs puu
77	<i>Quercus robur</i>	18	257	14	2		336	nummi Yksi haara poistettu, latvustoa voimakkaasti kevennetty, lahoa
78	<i>Tilia x europaea</i>	12	160			10	258	nummi iäkäs puu
79	<i>Tilia x europaea</i>	10	191	19	6	10	270	nummi iäkäs puu
80	<i>Tilia x europaea</i>	10	206					kuollut
81	<i>Malus pumila</i>	14	147	9	2			kuollut

Nro	Nimi	Vuosi 1960		Korkeus	Vap. r. h.	Vuosi 2010		Maanpeite	Liite 2 1/3 Muita havaintoja
		Latvus	Rym			Latvus	Rym		
1	Picea pungens	4	94						kuollut
2	Picea pungens f. glauca	4	72			4	157	nummi	iäkäs puu
3	Thuja occidentalis	4	33/56						kuollut
4	Pseudotsuga menziesii	7	115			7	212	nummi	iäkäs puu
5	Tilia cordata	10	176	20	4	10	205	nummi	iäkäs puu
6	Tilia cordata	10	172			3	215	nummi	latvus hyvin heikko
7	Tilia cordata	10	139			10	157	nummi	iäkäs puu
8	Tilia cordata	10	176			10	225	nummi	iäkäs puu
9	Tilia cordata	8	148			8	168	nummi	iäkäs puu
10	Pseudotsuga menziesii	8	102	16	3	8	205	nummi	iäkäs puu
11	Pseudotsuga menziesii	8	126						kuollut
12	Pinus cembra	1	1	12					kuollut
13	Picea pungens	4	58			3	85	nummi	huonokuntoinen, harsuuntunut latvus
14	Thuja occidentalis	5	51/44/50/46						kuollut
15	Picea pungens f. glauca	2	41			2	78	nummi	iäkäs puu
16	Ulmus glabra	7	99			6	146	nummi	huonokuntoinen
17	Tilia cordata	12	188			12	240	nummi	iäkäs puu
18	Acer platanoides	12	157			12	190	nummi	laho, runkovaurioita
19	Tilia cordata	10	150			10	205	nummi	iäkäs puu
20	Acer platanoides	12	157			12	224	nummi	kääpiä, kuivia oksia
21	Picea pungens	5	96						kuollut
22	Picea pungens	4	66			3	106	nummi	ränsistynyt, latvatupsu
23	Fraxinus exelsior	1	11			6	113	nummi	iäkäs puu
24	Picea pungens	6	100	15	3				kuollut
25	Acer platanoides	6	143						kuollut
26	Fraxinus exelsior	12	143						kuollut
27	Acer platanoides	10	116	14	2	10	165	nummi	iäkäs puu
28	Ulmus cf. 'Hoersholmie'	1							kuollut
29	Populus balsamifera	18	116			16	219	nummi	iäkäs puu
30	Tilia cordata	10	146						kuollut
31	Populus 'Rasumowskia'	7	92						kuollut
32	Populus balsamifera	12	290						kuollut
33	Betula pendula	7	78			7	117	nummi	iäkäs puu
34	Betula pendula	6	87			6	167	nummi	iäkäs puu
35	Betula pendula	7	106			4	144	nummi	iäkäs puu
36	Populus	3	30						kuollut
37	Populus 'Rasumowskia'	10	120						kuollut
38	Pinus cembra	10	172	16	6	8	196	nummi	iäkäs puu
39	Tilia cordata	12	166						kuollut
40	Abies sibirica	6	153	21	2				kuollut
41	Malus baccata	10	135						kuollut
42	Fraxinus exelsior	15	232	17	2				kuollut
43	Tilia 'Euchloria'	8	105						kuollut
44	Tilia 'Euchloria'	6	86						kuollut
45	Tilia 'Euchloria'	5	69						kuollut
46	Tilia 'Euchloria'	7	109						kuollut
47	Tilia 'Euchloria'	8	103						kuollut
48	Tilia 'Euchloria'	4	46						kuollut
49	Tilia 'Euchloria'	7	120						kuollut
50	Populus laurifolia	4	49						kuollut
51	Populus balsamifera	14	225	23	6				kuollut
52	Prunus padus	10	106						kuollut
53	Acer platanoides	10	162			12	238	nummi	laho runko, harsuuntunut

Hoitoluokituksen vaikutus puistopuiden elinvoimaisuuteen case. Lepaa

Nro	Nimi	Vuosi 1960		Korkeus	Vap. r. h.	Vuosi 2010		Maanpeite	Liite 2 2/3 Muita havaintoja
		Latvus	Rym			Latvus	Rym		
54	Acer platanoides	10	114			12	173	nummi	iäkäs puu
55	Acer saccharinum	4	35			14	167	nummi	iäkäs puu
56	Betula pendula f. Laciniata	1	6			6	87	nummi	keski-ikäinen puu
57	Malus baccata	10	73/75						kuollut
58	Caragana arborescens 'Lorbergii'	2	16						kuollut
59	Quercus rubra	2	28			8	113	nummi	keski-ikäinen puu
60	Quercus robur	12	135			16	236	nummi	iäkäs puu
61	Populus tremula	8	140						kuollut
62	Salix alba	10	112/107						kuollut
63	Tilia cordata	10	184						kuollut
64	Tilia cordata	6	143						kuollut
65	Betula pendula	6	114						kuollut
66	Tilia cordata	5	107						kuollut
67	Betula pendula	5	101						kuollut
68	Betula pendula	6	118						kuollut
69	Acer platanoides	12	127						kuollut
70	Betula pubescens	8	113						kuollut
71	Betula pubescens	10	140			10	190	nummi	iäkäs puu
72	Acer platanoides	15	138/117	16	2,5	15	162/-	nummi	iäkäs puu
73	Betula pendula	8	129						kuollut
74	Acer platanoides	6	59						kuollut
75	Salix alba	12	172						kuollut
76	Salix alba	15	196						kuollut
77	Salix alba	10	158						kuollut
78	Thuja occidentalis	5	89/49						kuollut, uusittu istutus
79	Tilia cordata	10	190			14	247	nummi	huonokuntoinen, runkovaurioita, kuivia oksia
80	Tilia cordata	10	202			14	267	nummi	huonokuntoinen, runkovaurioita, kuivia oksia
81	Malus baccata	8	60						kuollut
82	Malus baccata	6	80						kuollut
83	Malus baccata	6	75/58						kuollut
84	Betula papyrifera	7	55/58/31/25/54			7	129/131/99/72/100	nummi	iäkäs puu
85	Ulmus glabra	12	205			14	323	nummi	iäkäs puu
86	Fraxinus exelsior	8	223						kuollut
87	Acer platanoides	8	104						kuollut
88	Ulmus glabra	8	100			10	172	pensas	Yksi haara kaamaton, kuole
89	Fraxinus exelsior	6	71						kuollut
90	Salix alba	8	127			8	237	nummi	iäkäs puu
91	Salix alba	10	175						kuollut
92	Salix alba	6	139			6	262	nummi	kuoleva, latvus kapea, kuivia oksia
93	Salix alba	10	163						kuollut
94	Quercus robur	12	162			18	293	nummi	haara repeämässä, ½ puuta
95	Larix sibirica	8	167			12	240	nummi	iäkäs puu
96	Alnus glutinosa	8	90/62			12	133/111	nummi	iäkäs puu
97	Larix sibirica	8	133			8	180	nummi	iäkäs puu
98	Pinus cembra	3	65			3	103	nummi	iäkäs puu
99	Pinus cembra	2	52						kuollut
100	Pinus cembra	4	76						kuollut
101	Pinus cembra	3	96						kuollut
102	Pinus cembra	2	60						kuollut

Hoitoluokituksen vaikutus puistopuiden elinvoimaisuuteen case. Lepaa

Nro	Nimi	Vuosi 1960		Korkeus	Vap. r. h.	Vuosi 2010		Maanpeite	Lüite 2 3/3 Muita havaintoja
		Latvus	Rym			Latvus	Rym		
103	Pinus cembra	4	74			4	103	numi	latva harsuuntunut
104	Pinus cembra	3	78			3	108	numi	iäkäs puu
105	Pinus cembra	5	100			5	167	numi	iäkäs puu
106	Abies sibirica		18			6	139	numi	iäkäs puu
107	Acer platanoides	15	117/123			15	168/170	pensas	iäkäs puu
108	Ulmus glabra	6	95						kuollut
109	Quercus robur	8	119	15	2	16	245	numi	iäkäs puu
110	Tilia cordata	12	220						kuollut
111	Tilia cordata	15	196			15	237	numi	iäkäs puu
112	Thuja occidentalis	5	45/46/43/43/55						kuollut
113	Picea pungens	3	81						kuollut
114	Fraxinus exelsior	5	154	16	3	9	230	numi	iäkäs puu
115	Acer platanoides	7	113			10	147	numi	iäkäs puu
116	Pinus cembra	8	163						kuollut
117	Tilia cordata	8	151						kuollut
118	Ulmus glabra	12	151	15	2				kuollut
119	Sorbus aucuparia	4	32						kuollut
120	Acer platanoides	10	140			10	193	numi	iäkäs puu
121	Ulmus glabra	5							kuollut
122	Pinus cembra	3	80	11	2				kuollut

Nro	Nimi	Vuosi 1960		Korkeus	Vap. r. h.	Vuosi 2010		Maanpeite	Liite 3 1/3 Muita havaintoja
		Latvus	Rym			Latvus	Rym		
1	Tilia cordata	15	147						kuollut
2	Tilia cordata	10	172						kuollut
3	Tilia cordata	10	195						kuollut
4	Betula pendula	15	139						kuollut
5	Quercus robur	7	75						kuollut
6	Acer platanoides	6	122						kuollut
7	Tilia cordata	6	252						kuollut
8	Tilia cordata	9	49			13	178	numi	iäkäs puu
9	Acer platanoides	6	104			6	130	numi	iäkäs puu
10	Tilia cordata	10	178						kuollut
11	Acer platanoides	6	113						kuollut
12	Betula pendula	8	108						kuollut
13	Quercus robur	15	125						kuollut
14	Betula pendula	7	91						kuollut
15	Acer platanoides	10	131						kuollut
16	Acer platanoides	12	124/94						kuollut
17	Tilia cordata	12	186						kuollut
18	Picea pungens f. glauca	5	90					numi	Harsuuntunut toiselta puolelta
19	Picea engelmannii	4	87						kuollut
20	Tilia cordata	7	195			14	295	numi	oksia leikattu
21	Tilia cordata	7	160			10	297	numi	iäkäs puu
22	Tilia cordata	7	142			8	187	numi	iäkäs puu
23	Acer platanoides	7	100						kuollut
24	Acer platanoides	6	60			6	86	numi	huonokuntoinen, heikko latvus
25	Acer platanoides	8	103			8	152	numi	iäkäs puu
26	Acer platanoides	4	108			8	133	numi	iäkäs puu
27	Acer platanoides	6	106			10	146	numi	iäkäs puu
28	Acer platanoides	10	145			14	186	numi	iäkäs puu
29	Tilia cordata	10	143			14	191	numi	iäkäs puu
30	Tilia cordata	12	173			14	219	numi	iäkäs puu
31	Tilia cordata	12	150			12	201	numi	toinen haara revennyt
32	Acer platanoides	5	58			3	80	numi	uusittu istutus ?
33	Abies lasiocarpa var. Arizonica	2	50						kuollut
34	Tilia cordata	3	28						kuollut
35	Acer platanoides	12	124						kuollut
36	Tilia cordata	8	131			10	169	numi	iäkäs puu
37	Acer platanoides	10	93			10	123	numi	iäkäs puu
38	Acer platanoides	7	86/71/64			10	133/100/88	numi	iäkäs puu
39	Fraxinus exelsior	12	140						kuollut
40	Tilia cordata	10	173			14	223	numi	iäkäs puu
41	Quercus robur	7	61			12	148	numi	iäkäs puu
42	Picea abies	10	163						kuollut
43	Acer platanoides	8	110			10	168	numi	iäkäs puu
44	Populus 'Rasumowskiana'	10	105						kuollut
45	Malus baccata	7	50/29/30					numi	
46	Fraxinus exelsior	6	70			12	157	numi	iäkäs puu
47	Populus tremula	10	120						kuollut
48	Acer platanoides	6	88						kuollut
49	Acer platanoides	5	54			5	98	numi	keski-ikäinen puu
50	Acer platanoides	8	125						kuollut
51	Acer platanoides	7	107			8	143	numi	iäkäs puu
52	Tilia cordata	8	122			8	183	numi	iäkäs puu
53	Acer platanoides	5	87					numi	iäkäs puu
54	Acer platanoides	6	101			6	143	numi	kääpiä, runko vaurio

Hoitoluokituksen vaikutus puistopuiden elinvoimaisuuteen case. Lepaa

Nro	Nimi	Vuosi 1960		Korkeus	Vap. r. h.	Vuosi 2010		Maanpeite	Liite 3 2/3 Muita havaintoja
		Latvus	Rym			Latvus	Rym		
55	Acer platanoides	8	106						kuollut
56	Malus baccata	6	76						kuollut
57	Acer platanoides	8	131			10	201	numi	kääpiä
58	Acer platanoides	5	76						kuollut
59	Acer platanoides	5	115						kuollut
60	Quercus robur	7	111						kuollut
61	Picea abies	8	172			8	200	numi	iäkäs puu
62	Picea abies	7	131						kuollut
63	Pinus cembra	4	67			4	130	numi	harsuuntunut
64	Acer platanoides	10	162			10	217	niitty	kääpiä
65	Sorbus aucuparia	8	73/95						kuollut
66	Betula pendula	7	108						kuollut
67	Tilia cordata	12	148			12	207	niitty	iäkäs puu
68	Tilia cordata	8	144			10	180	niitty	iäkäs puu
69	Tilia cordata	8	174			10	196	niitty	iäkäs puu
70	Betula pendula	7	104						kuollut
71	Betula pendula	10	129						kuollut
72	Quercus robur	8	134			8	170	niitty	iäkäs puu
73	Quercus robur	12	180			16	227	niitty	iäkäs puu
74	Acer tataricum subsp. Ginnala	4	42						kuollut
75	Acer tataricum subsp. Ginnala	3	41						kuollut
76	Acer tataricum subsp. Ginnala	5	24/25/29						kuollut
77	Picea abies	8	122			8	157	niitty	iäkäs puu
78	Acer platanoides	8	110						kuollut
79	Picea abies	8	176			8	210	numi	iäkäs puu
80	Tilia cordata	10	150			12	199	numi	runkovaurio, huonokuntoinen
81	Picea abies	6	173			6	213	numi	iäkäs puu
82	Acer platanoides	6	93						kuollut
83	Tilia cordata	6	128			6	154	niitty	Tiliat kasvavat vierekkäin, vain latvassa oksia
84	Tilia cordata	6	195			6	247	niitty	iäkäs puu
85	Picea abies	7	150						kuollut
86	Salix alba	6	193						kuollut
87	Tilia cordata	10	182			10	215	numi	iäkäs puu
88	Salix alba	10	132						kuollut
89	Salix alba	6	102						kuollut
90	Acer platanoides	5	31						kuollut
91	Tilia cordata	10	153						kuollut
92	Picea abies	7	183						kuollut
93	Quercus robur	8	177						kuollut
94	Picea abies	8	181						kuollut
95	Sorbus aucuparia								kuollut
96	Quercus robur	5	83			8	149	numi	iäkäs puu
97	Quercus robur	7	98			10	172	numi	iäkäs puu
98	Picea abies	10	180			7	203	niitty	latvassa oksia
99	Quercus robur	10	182			12	230	niitty	iäkäs puu
100	Betula pendula	10	174						kuollut
101	Acer platanoides	8	112			8	200	numi	"runkotauti" mustaa kaarnaa
102	Acer platanoides	6	117						kuollut
103	Acer platanoides	5	119						kuollut
104	Pinus mugo	5	50	28	5				kuollut
105	Picea abies	5	160			5	174	numi	iäkäs puu
106	Picea abies	5	140			5	174	numi	iäkäs puu
107	Betula pendula	4	61			6	122	numi	iäkäs puu

Hoitoluokituksen vaikutus puistopuiden elinvoimaisuuteen case. Lepaa

Nro	Nimi	Vuosi 1960		Korkeus	Vap. r. h.	Vuosi 2010		Maanpeite	Liite 3 3/3 Muita havaintoja
		Latvus	Rym			Latvus	Rym		
108	Betula pendula	4	85			6	127	numi	iäkäs puu
109	Salix alba	6	42/53/46						kuollut
110	Betula pendula	5	90			8	147	numi	iäkäs puu
111	Betula pendula	5	80						kuollut
112	Betula pendula	1	18						kuollut
113	Betula pendula	1	14						kuollut
114	Betula pendula	6	84			8	126	numi	iäkäs puu
115	Betula pendula	3	81						kuollut
116	Picea abies	7	172			7	200	numi	iäkäs puu
117	Tilia cordata	6	126						kuollut
118	Betula pendula	5	102			8	148	numi	iäkäs puu
119	Betula pendula	6	192						kuollut
120	Picea abies	7	127			7	168	numi	iäkäs puu
121	Tilia cordata	3	50						kuollut
122	Tilia cordata	10	148			10	185	numi	iäkäs puu
123	Picea abies	1	79			3	108	numi	iäkäs puu
124	Tilia cordata	5	65			8	100	numi	iäkäs puu
125	Populus tremula	6	100			8	160	numi	iäkäs puu
126	Betula pendula	1	62			6	104	numi	iäkäs puu
127	Acer platanoides	2	265						kuollut
128	Picea abies	2	27						kuollut
129	Alnus glutinosa	5	95			6	120	numi	iäkäs puu
130	Betula pendula	1	16						kuollut
131	Betula pendula	1	81						kuollut
132	Betula pendula	4	67			8	99	numi	iäkäs puu
133	Betula pendula	3	71			6	134	numi	iäkäs puu
134	Acer platanoides	5	70			10	103	numi	huonokuntoinen, kääpää
135	Populus tremula	8	134						kuollut
136	Acer platanoides	1	15			6	70	numi	keski-ikäinen puu
137	Malus baccata	5	53/38						kuollut
138	Sorbus aucuparia	6	90						kuollut
139	Acer platanoides	1	9						kuollut
140	Sorbus aucuparia	3	40			3	99	pensas	kuolemaisillaan, runko laho
141	Tilia cordata	10	177	24	7				kuollut
142	Sorbus aucuparia	3	32						kuollut

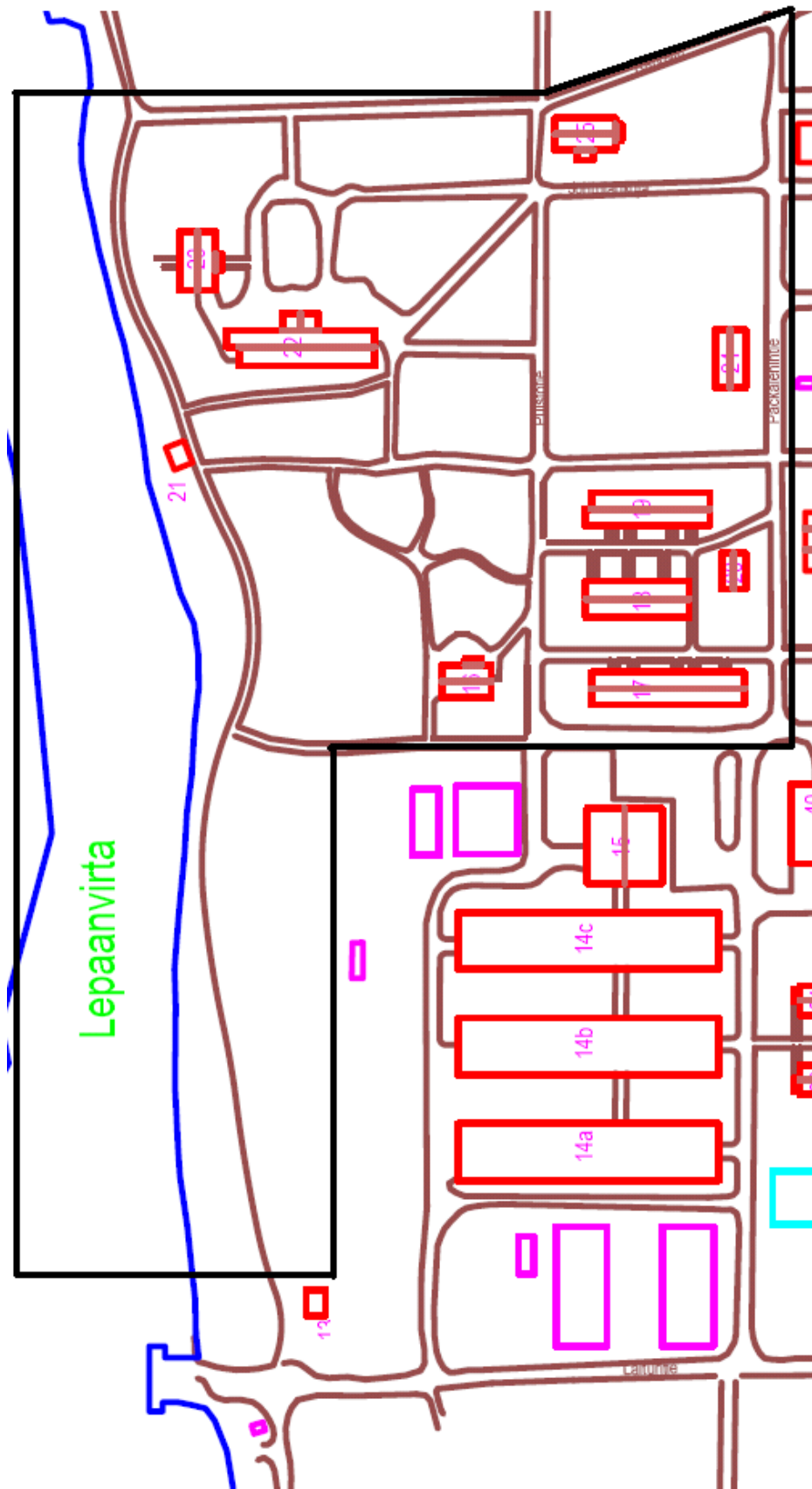
Nro	Nimi	Vuosi 1960		Vuosi 2010		Maanpeite	Liite 4 1/3 Muita havaintoja
		Latvus	Rym	Latvus	Rym		
1	Betula pendula	10	166				kuollut
2	Picea abies	8	156	9	205	nurmi	iäkäs puu
3	Picea abies	10	166	9	210	nurmi	iäkäs puu
4	Betula pendula	7	90				kuollut
5	Betula pendula	8	115				kuollut
6	Acer platanoides	14	172				kuollut
7	Picea abies	8	168	9	232	nurmi	iäkäs puu
8	Alnus glutinosa	8	155				kuollut
9	Acer platanoides	2	27	10	105	nurmi	keski-ikäinen puu
10	Alnus glutinosa	8	148	9	190	nurmi	huonokuntoinen, harsuuntunut
11	Alnus glutinosa	8	150				kuollut
12	Alnus glutinosa	6	150	8	185	nurmi	huonokuntoinen, harsuuntunut, kääpiä
13	Abies balsamea	6	103				kuollut
14	Abies balsamea	8	143				kuollut
15	Picea abies	8	147	8	188	niitty	iäkäs puu
16	Picea abies	6	100	6	123	niitty	latvassa oksia
17	Picea abies	8	117	8	137	niitty	iäkäs puu
18	Picea abies	8	129	8	155	niitty	iäkäs puu
19	Picea abies	10	189				kuollut
20	Picea abies	10	207	10	241	niitty	iäkäs puu
21	Picea abies	12	198	12	234	niitty	iäkäs puu
22	Thuja occidentalis	1	14/14				kuollut
23	Thuja occidentalis	1	23				kuollut
24	Thuja occidentalis	1	23/17	4	78/50	nurmi	
25	Alnus glutinosa	8	167	8	217	nurmi	iäkäs puu
26	Betula pendula	1	12				kuollut
27	Betula pendula	2	16	4	80	nurmi	keski-ikäinen puu
28	Betula pendula	2	15	3	62	nurmi	huonokuntoinen
29	Betula pendula	2	17	4	65	nurmi	keski-ikäinen puu
30	Betula pendula	2	15				kuollut
31	Betula pendula	2	14				kuollut
32	Betula pendula	2	19	4	72	nurmi	keski-ikäinen puu
33	Betula pendula	1	14	3	54	nurmi	keski-ikäinen puu
34	Betula pendula	1	19	5	120	nurmi	iäkäs puu
35	Betula pendula	8	93				kuollut
36	Alnus glutinosa	6	157	6	192	niitty	iäkäs puu
37	Prunus padus	5	46				kuollut
38	Prunus padus	15	101/115/130				kuollut
39	Thuja occidentalis	1	22	3	23/31/56	nurmi	
40	Thuja occidentalis	1	22				kuollut
41	Thuja occidentalis	1	22	4	96	nurmi	
42	Alnus glutinosa	8	150	8	203	nurmi	iäkäs puu
43	Alnus glutinosa	8	163				kuollut
44	Betula pendula	8	58				kuollut
45	Betula pendula	6	100				kuollut
46	Betula pendula	8	100				kuollut
47	Alnus incana	8	68				kuollut
48	Alnus incana	5	65				kuollut
49	Alnus incana	7	64/65				kuollut
50	Prunus padus	4	20/27/13				kuollut
51	Prunus padus	3	11/16/9				kuollut
52	Alnus incana	3	38				kuollut

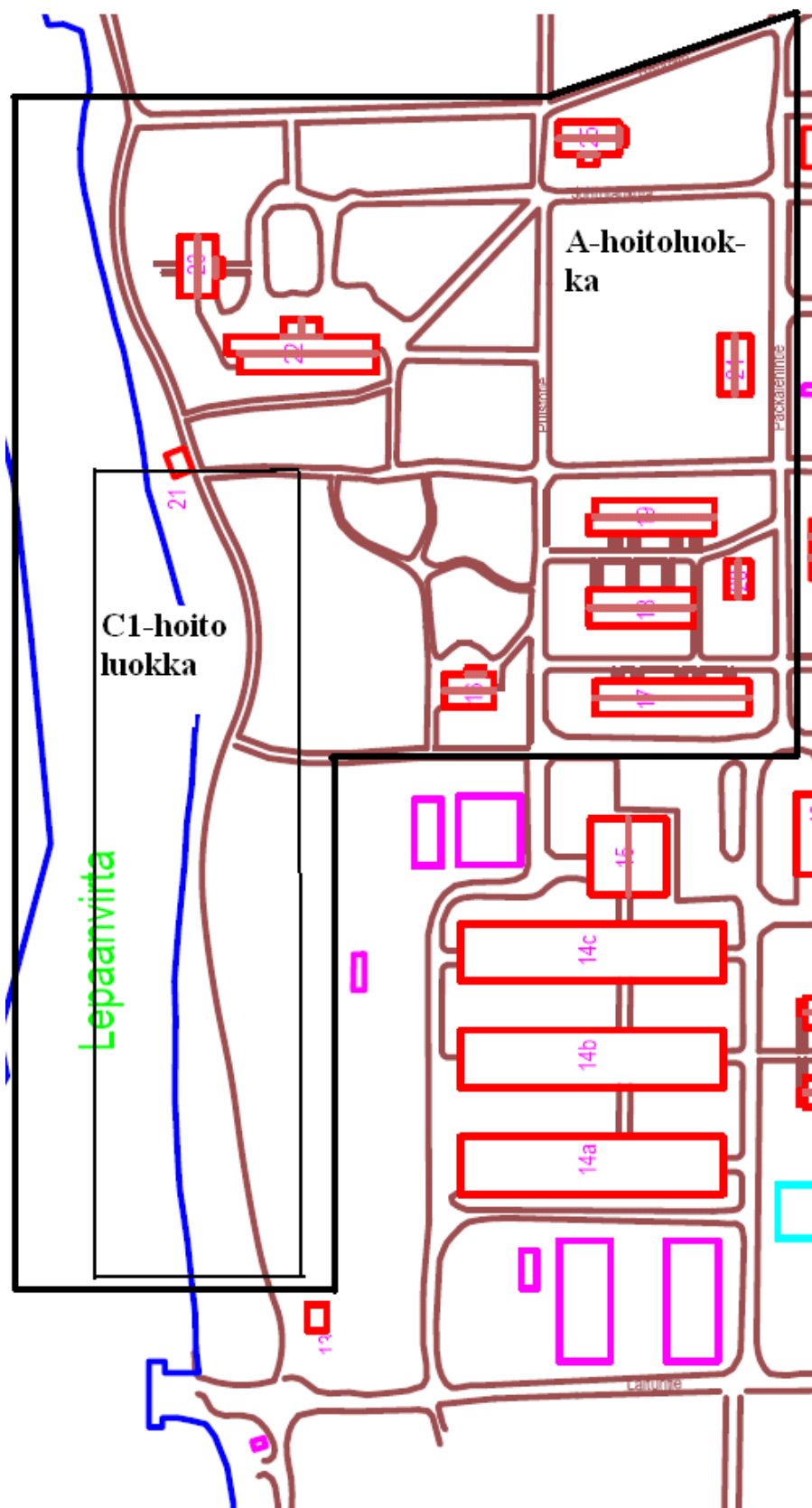
Hoitoluokituksen vaikutus puistopuiden elinvoimaisuuteen case. Lepaa

Nro	Nimi	Vuosi 1960		Vuosi 2010		Maanpeite	Liite 4 2/3 Muita havaintoja
		Latvus	Rym	Latvus	Rym		
53	Alnus incana						kuollut
54	Alnus incana	4	43				kuollut
55	Alnus incana	2	16				kuollut
56	Alnus incana	2	24				kuollut
57	Alnus incana	2	14/10				kuollut
58	Alnus incana	2	20				kuollut
59	Alnus incana	2	16				kuollut
60	Alnus incana	7	79				kuollut
61	Abies sibirica	7	126	7	155	niitty	iäkäs puu
62	Abies sibirica	4	145	4	178	niitty	iäkäs puu
63	Abies sibirica	7	155	7	195	niitty	iäkäs puu
64	Abies sibirica	8	148	8	181	niitty	iäkäs puu
65	Betula pendula	3	23	4	61	numi	huonokuntoinen
66	Betula pendula	2	19	4	79	numi	keski-ikäinen puu
67	Betula pendula	3	16				kuollut
68	Betula pendula	3	19	4	76	numi	keski-ikäinen puu
69	Betula pendula	2	28	8	86	numi	keski-ikäinen puu
70	Betula pendula	3	22				kuollut
71	Betula pendula	2	22	6	69	numi	keski-ikäinen puu
72	Betula pendula	2	10	6	73	numi	keski-ikäinen puu
73	Betula pendula	2	10	4	69	numi	keski-ikäinen puu
74	Betula pendula	2	17	4	66	numi	keski-ikäinen puu
75	Betula pendula	2	15	4	74	numi	keski-ikäinen puu
76	Betula pendula	2	19				kuollut
77	Betula pendula	2	18	4	78		keski-ikäinen puu
78	Betula pendula	2	13	4	64	numi	keski-ikäinen puu
79	Betula pendula	2	18				kuollut
80	Betula pendula	2	15	3	61	numi	keski-ikäinen puu
81	Betula pendula	2	18				kuollut
82	Betula pendula	2	10				kuollut
83	Betula pendula	2	14	4	68	numi	keski-ikäinen puu
84	Betula pendula	1	8				kuollut
85	Betula pendula	1	13	6	77	numi	keski-ikäinen puu
86	Betula pendula	1	11	1	48	numi	kuolemaisillaan
87	Betula pendula	1	8				kuollut
88	Betula pendula	3	19	6	102	numi	keski-ikäinen puu
89	Betula pendula	2	17	4	79	numi	keski-ikäinen puu
90	Betula pendula	3	22				kuollut
91	Betula pendula	1	12	8	93	numi	keski-ikäinen puu
92	Betula pendula	2	15	8	128	numi	iäkäs puu
93	Betula pendula	1	11	4	87	numi	keski-ikäinen puu
94	Betula pendula	6	84				kuollut
95	Alnus glutinosa	8	153	12	192	niitty	iäkäs puu
96	Alnus glutinosa	8	134	9	161	niitty	iäkäs puu
97	Betula pendula	4	55				kuollut
98	Betula pendula	5	71	14	136	numi	iäkäs puu
99	Betula pendula	8	113	15	149	numi	iäkäs puu
100	Abies veitchii	2	39				kuollut
101	Prunus padus	6	62				kuollut
102	Alnus incana	5	76				kuollut
103	Alnus incana	5	71	6	114	niitty	harsuuntunut
104	Alnus incana	6	77				kuollut
105	Prunus padus	6	65				kuollut
106	Alnus incana	3	53				kuollut

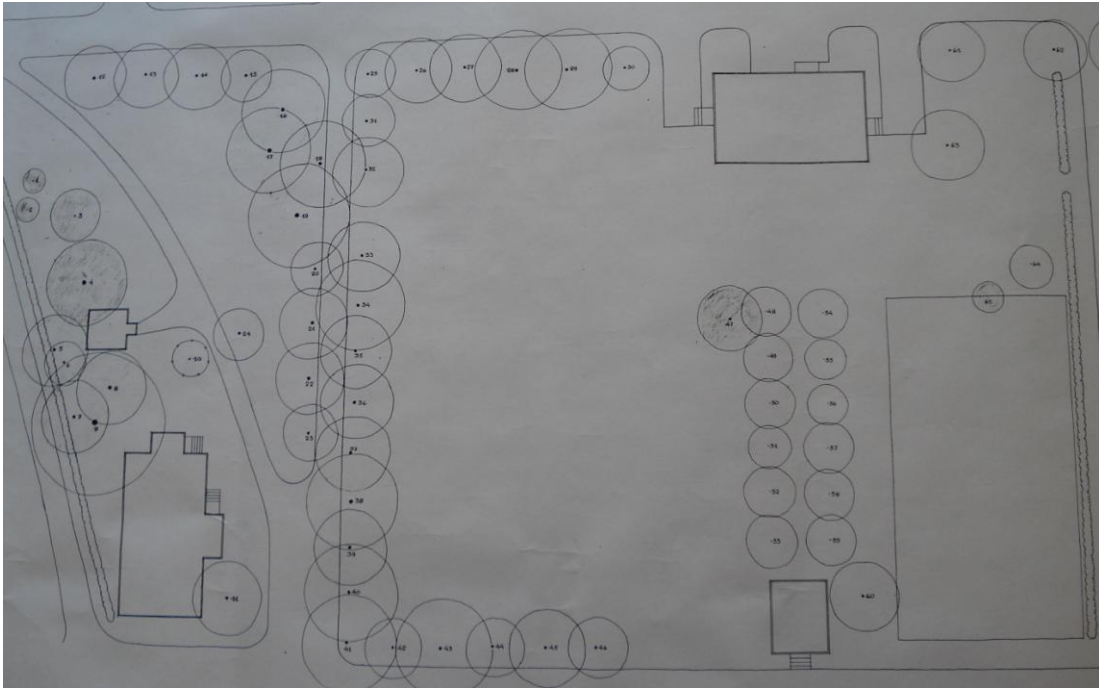
Hoitoluokituksen vaikutus puistopuiden elinvoimaisuuteen case. Lepaa

Nro	Nimi	Vuosi 1960		Vuosi 2010		Maanpeite	Liite 4 3/3 Muita havaintoja
		Latvus	Rym	Latvus	Rym		
107	Alnus incana	4	62				kuollut
108	Alnus incana	5	67				kuollut
109	Alnus glutinosa	8	127	8	152	niitty	iäkäs puu
110	Betula pendula	4	51	6	106	numi	keski-ikäinen puu
111	Betula pendula	5	71				kuollut
112	Betula pendula	8	79				kuollut
113	Betula pendula	6	51				kuollut
114	Betula pendula	2	38				kuollut
115	Betula pendula	8	97				kuollut
116	Betula pendula	7	97				kuollut
117	Betula pendula	7	90	10	166	numi	iäkäs puu
118	Betula pendula	5	51				kuollut
119	Betula pendula	5	50	8	134	niitty	iäkäs puu
120	Alnus glutinosa	8	127				kuollut
121	Alnus incana	5	54/68	9	149/173	niitty	iäkäs puu
122	Betula pendula	5	55	5	125	niitty	iäkäs puu
123	Betula pendula	7	115	12	172	niitty	iäkäs puu
124	Betula pendula	5	65	7	117	niitty	iäkäs puu
125	Salix fragilis	8	128				kuollut
126	Alnus incana	1	37				kuollut
127	Prunus padus	3	55				kuollut
128	Alnus incana	3	45				kuollut
129	Alnus incana	1	29				kuollut
130	Alnus incana	5	47				kuollut
131	Betula pendula	1	24				kuollut
132	Betula pendula	1	23				kuollut
133	Betula pendula	5	73	8	122	numi	iäkäs puu
134	Betula pendula	4	61	6	80	numi	keski-ikäinen puu
135	Betula pendula	6	85	8	175	numi	iäkäs puu
136	Betula pendula	5	73				kuollut
137	Betula pendula	4	52				kuollut
138	Betula pendula	7	114	12	181	numi	iäkäs puu
139	Betula pendula	3	58				kuollut
140	Alnus incana	9	150/131	12	170/150	niitty	iäkäs puu
141	Betula pendula	7	36				kuollut
142	Salix fragilis	8	96/119				kuollut
143	Betula pendula	7	197				kuollut
144	Alnus glutinosa	7	119				kuollut
145	Alnus glutinosa	5	148				kuollut
146	Salix fragilis	12	113/161				kuollut
147	Alnus glutinosa	5	103				kuollut
148	Salix fragilis	15	230				kuollut
149	Alnus glutinosa	5	152/150/145				kuollut
150	Alnus glutinosa	6	158				kuollut
151	Salix fragilis	1	18				kuollut
152	Betula pendula	1	10				kuollut
153	Betula pendula	2	16				kuollut
154	Abies sibirica	1					kuollut
155	Betula pendula	2	16				kuollut
156	Picea engelmannii	1					kuollut
157	Picea engelmannii						kuollut
158	Picea engelmannii						kuollut

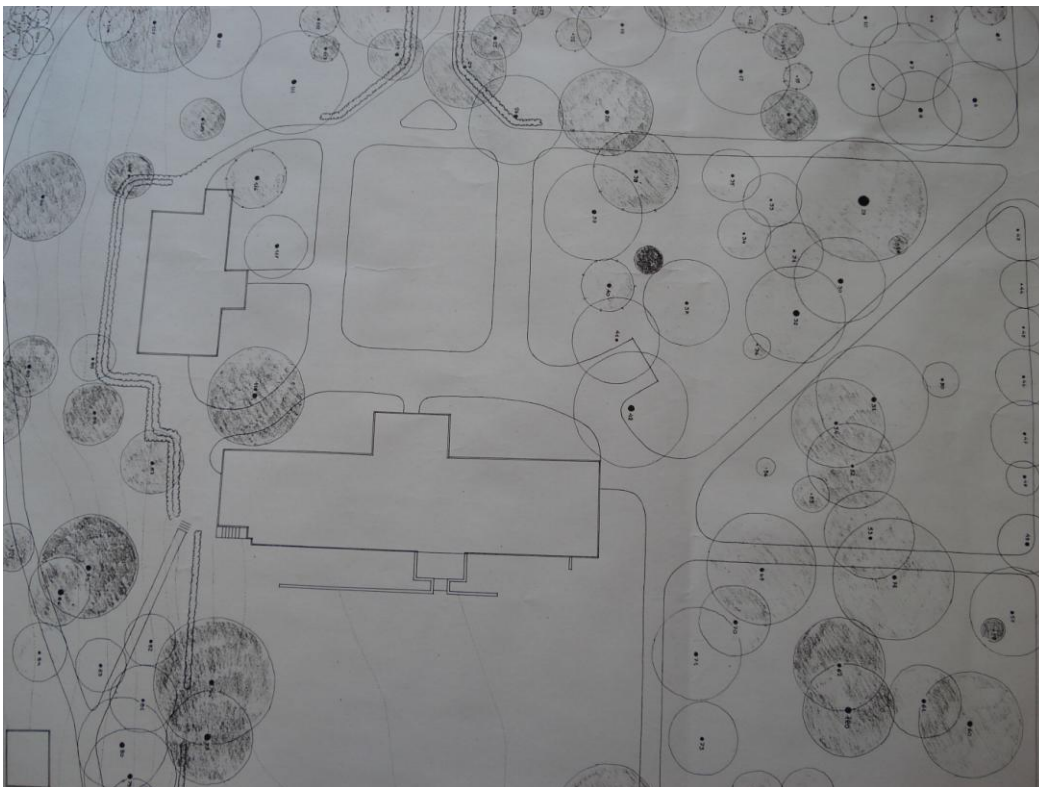






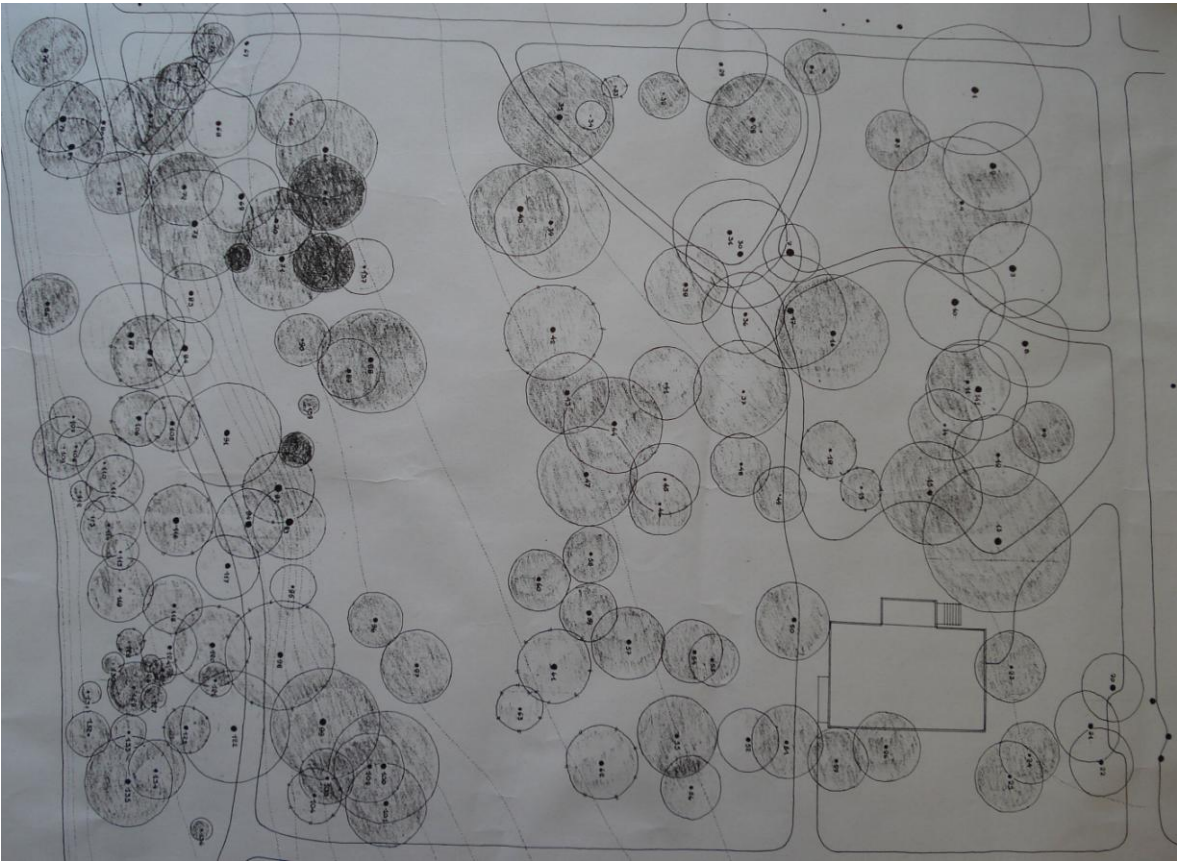


Alue 1



Alue 2

Hoitoluokituksen vaikutus puistopuiden elinvoimaisuuteen case. Lepaa



Alue 3



Alue 4