

Leena Hamberg, Oili Tarvainen ja Minna Malmivaara-Lämsä

Kaupungistuminen vaikuttaa metsäkasvillisuuteen ja maaperään

Kaupunkimetsä, suomalaisten lähimetsä

Jo yli sata vuotta sitten pohdittiin asutuksen vaikutuksia kaupunkialueiden metsiin. Vuoden 1886 metsälaisissa määrättiin mm. kaupunkien omistamien metsien käytöstä ja hoidosta. Näiltä ajoilta ovat säilyneet ensimmäiset tiedot Helsingin kaupungin metsien hoidosta. Oulun kaupunkiin perustettiin vasta vuonna 1919 virka metsänhoitaja-agronomille, jonka tehtävänä oli hoitaa kaupungin maaomaisuutta. Tuolloin metsien käyttö oli Oulussa suunnitelmallista keskittyen lähinnä polttopuun ottoon sekä maanviljelyksen lisääntymiseen kaupunkien reuna-alueilla. Kartoitusten mukaan koskematonta metsää ei juurikaan havaittu. Pikemminkin oltiin huolissaan metsien ”hakkauksesta rääsyisiksi”. Tällä tarkoitettiin sitä, että ensin tehtiin ”tukinhakkuu sahatavaraksi, sitten puhdistushakkuu paperipuiksi ja lopulta lehtipuiden hakkuu haloiksi”, jolloin metsästä jäi jäljelle vain vaikeahoitoinen uudistumiskelvoton vesakko. Suunnitelmallisen metsänhoidon kaupunkialueella katsottiin turvaavan puun saatavuuden erilaisten käyttömuotojen tarpeisiin tulevaisuudessa.

Teollistuminen ja kaupungistuminen ovat muuttaneet suhtautumistamme kaupunkialueiden metsiin. Asutuksen keskittyminen, uudenlainen kaupunkisuunnittelu, ihmisten vapaa-ajan lisääntyminen sekä luonnonsuojelu ovat tuoneet uusia haasteita metsänhoitoon. Viimeisten vuosikymmenten aikana onkin alettu puhua kaupunkimetsistä erotuksena taajama-alueiden ulkopuolisille metsille.

Kaupunkimetsä määritellään metsäksi, joka sijaitsee joko asutuksen sisällä tai sen välittömässä läheisyydessä. Nämä metsät ovat jääneet jäljelle aiemmin yhtenäisestä metsäalueesta kaupungistumisen edetessä. Kaupunkimetsille on ominaista luontainen metsäkasvillisuus, erotuksena varsinaisista puistoista, joissa kasvillisuus puistonurmikoituneen on ihmisen ylläpitämää ja hoitamaa. Tiheästi asutuissa ydinkeskustoissa metsät ovat tavallisesti pieniä, kun taas kaupunkien laitamilta voi löytää laajoja asutuksen rajaamia metsäalueita. Kuntien omistuksessa on Suomen metsäpinta-alasta vain noin 2 %, mutta ainakin 80 %:lle Suomen väestöstä asutusalueiden metsät ovat lähin kosketus luontoon. Kaupunkimetsiä käytetäänkin runsaasti ulkoiluun ja virkistämiseen.

Reunavaikutus kaupunkimetsien kasvillisuuden ja maaperän muokkaajana

Metsien pirstoutuminen ja sen aiheuttamat seurannaisvaikutukset muodostavat merkittävimmän uhan kaupunkimetsien luontaiselle lajistolle. Kun asutusalueiden metsiä hakataan ja otetaan muuhun käyttöön, jäljelle jäänyt metsäala pienenee ja aiemmin yhtenäisen metsän osat joutuvat erilleen toisistaan. Tällöin muodostuu tavallisesti pieniä metsäsaarekkeitä, joissa metsänreuna on lähellä kaikkia metsän osia. Tämä on erityisen haitallista siksi, että kaupungistumisen vaikutukset pääsevät tunkeutumaan metsiin reunojen



Kuva 1. Kun metsänreuna on avoin, aluskasvillisuus voi muuttua heinä- ja ruohovaltaiseksi varpujen ja sammalten taantuessa. Kuva: Leena Hamberg.

kautta. Nämä vaikutukset ovat sitä voimakkaampia, mitä pienempi ja kapeampi metsä on, ja ne näkyvät selvästi muun muassa kaupunkimetsien pienilmastossa, kasvillisuudessa ja maaperässä.

Metsänreunoilla tapahtuvaa pienilmaston ja lajiston muuttumista kutsutaan reunavaikutukseksi. Reunojen kautta metsään tunkeutuvat auringon valo ja tuuli kuivattavat sekä ilmaa että maaperää. Mitä lähempänä metsän reunaa ollaan, sitä kuivemmat ja lämpimämmät olosuhteet ovat. Lisäksi tuulen mukana metsiin siirtyy ravinteita, kuten typpeä, joka on peräisin muun muassa kaupunkiliikenteestä. Metsämaan ravinnetasot ovatkin huomattavasti korkeampia metsien reunoilla kuin metsien sisäosissa, ja kaupunkimetsissä yleensä verrattuna vastaaviin kaupunkien ulkopuolisiin metsiin. Vaikka reunavaikutusta esiintyy kaikissa metsissä, sen merkitys korostuu erityisesti kaupunkialueilla, sillä kaupungeissa lämpötila ja saastepitoisuudet ovat muuta ympäristöä korkeampia.

Kosteus-, lämpötila- ja ravinteisuusmuutoksilla on selkeä vaikutus metsäkasvillisuuteen. Metsäkasvillisuuden koostumus sekä kasvilajien runsaussuhteet muuttuvat reunavaikutuksen vuoksi. Tyypillinen pohjoismainen metsälajisto varpuineen ja sammaliseen vähenee reunojen läheisyydessä. Esimerkiksi mustikan peittävyys on reunoilla vain neljännes siitä mitä se on metsän sisällä. Toisaalta kuivemmista ja ravinteisemmista olosuhteista hyötyvät yleislajit, kuten heinät ja ruohot, runsastuvat reunoilla. Koska kaupunkimetsät ovat usein kooltaan pieniä, voi aluskasvillisuus muuttua täysin ruoho- ja heinävaltaiseksi. Tämä tarkoittaa sitä, että kasvillisuus yksipuolistuu alkuperäisen lajiston väistyessä. Niissä maissa, joissa kaupungistuminen on edennyt pidemmälle kuin meillä, kasvillisuuden yksipuolistuminen on jo todellinen ongelma, sillä se vaikuttaa myös muun lajiston elinolosuhteisiin. Reunan kautta tapahtuva kasvillisuuden muuttuminen ulottuu Helsingin ja sen lähiympäristön kaupunkimetsissä ainakin 50 metriä

metsän sisään, ja paikoin jopa pidemmällekin. Siksi on odotettavissa, että kaupunkimetsien kasvillisuuden yksipuolistuminen on ongelma Suomessakin tulevaisuudessa, ellei tähän asiaan kiinnitetä ajoissa huomiota. Kasvillisuuden yksipuolistumista on jo havaittavissa pääkaupunkiseudun pienimmissä metsissä.

Kasvillisuusmuutosten lisäksi maaperän pieneliöstö eli mikrobisto muuttuu kaupunkimetsien reuna-alueilla. Mikrobin biomassa ja aktiivisuus ovat 30–45 % alhaisempia noin kahdenkymmenen metrin levyisellä reunavyöhykkeellä kuin metsien sisäosissa. Erityisesti reunojen kuivuus on haitallista kosteutta vaativille maaperässä eläville mikrobeille.

Tallaamisen vaikutukset

Toinen kaupunkimetsien kasvillisuutta ja maaperää voimakkaasti muuttava tekijä on metsien virkistyskäyttö. Kun asukkaat ulkoilevat lähimetsissään, he kulkiessaan tallaavat siellä olevaa kasvillisuutta. Meille tyypillinen kangasmetsäkasvillisuus varpuu-

neen ja sammalineen on kuitenkin erityisen herkkää tallaamisen vaikutuksille. Kasvilajista riippuen jo 70–270 tallauskertaa samalla paikalla riittää vähentämään alkuperäistä peittävyyttä yli 50 %. Koska kaupunkimetsissä ulkoilijoiden määrät ovat usein moninkertaiset, on kasvillisuuden säilyttäminen todellinen haaste kaupunkimetsien hoidosta vastaaville. Pahimmin kuluneissa paikoissa metsän pohjan kasvillisuus on tuhoutunut täysin, vain puut ovat jääneet jäljelle. Jos kulutus etenee tähän pisteeseen, on puuston uudistuminen ja hengissä säilyminen kyseenalaista.

Kasvillisuuden kulumisen näkyy kaupunkimetsissä selvimmin poluilla, joilla kasvillisuutta ei välttämättä ole lainkaan. Tallaamisen vaikutukset eivät kuitenkaan rajoitu pelkästään poluille. Polkujen molemmilla puolilla on havaittu muutoksia kasvilajien peittävyyksissä jopa kahdeksaan metriin asti polun reunasta pois päin. Esimerkiksi kaikkein herkimpien metsäkasvien, varpujen ja sammalten, peittävyudet ovat pienimmät lähellä polkuja lisääntyen sitä mukaa mitä kauemmas polusta siirrytään. Polkujen läheisyydessä esiintyvät kasvillisuusmuu-



Kuva 2. Kasvillisuus kuluu erityisen herkästi rinteissä. Kuva: Leena Hamberg.

tokset johtuvat oletettavasti ulkoilijoiden aiheuttamasta lievästä tallauksesta polkujen laitamilla sekä koirien ulkoilutuksesta.

Metsätyyppi vaikuttaa kasvillisuuden kulutuskestävyyteen. Rehevän lehtomaisen metsän aluskasvillisuus on kestävämpää kuin keskiravinteisen tuoreen kankaan kasvillisuus, ja tämä taas on kestävämpää kuin karumman kuivahkon kankaan kasvillisuus. Kuitenkin metsätyypistä riippumatta, aluskasvillisuus on kuluneinta metsiköissä, joiden ympärillä asuu eniten ihmisiä. Kun asukasmäärä kilometrin säteellä metsiköstä kasvaa 15 000 asukkaalla, aluskasvillisuus vähenee noin 30 %.

Erityisesti sammalpeite on vähentynyt kaupunkien metsissä. Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla ja Oulussa sammalten peittävyys on enää alle puolet kaupunkien ulkopuolisiin metsiin verrattuna. Erittymisen tärkeää kasvillisuuden säilyttämiseksi olisi kulumisen ennaltaehkäisy, sillä kuluneiden alueiden kunnostaminen entiselleen on hyvin hankalaa, ellei mahdollonta. Oulussa tehdyssä ennallistamiskokeessa todettiin, että mäntyvaltaisille metsille tyypilliset varpukasvit eivät palaudu osittaisesta kasvillisuuden ja humuskerroksen poistosta niin hyvin, että heinien ja ruohojen runsastumista voitaisiin estää tai edes hidastaa. Lisäksi korjaavat toimenpiteet ovat hyvin kalliita.

Kasvillisuuden palautuminen voi hidastua myös siksi, että maaperän pieneliöstö muuttuu tallauksen vuoksi poluilla ja polkujen ympäristössä. Tämä vaikutus ulottuu yli metrin päähän poluista. Pieneliöitä eli mikrobeja on 25–30 % enemmän poluilla, mutta niiden aktiivisuus on vähäisempää kuin alueilla, jotka ovat yli metrin päässä poluista. Vähentynyt mikrobiaktiivisuus poluilla ja metsien reunoissa voi hidastaa karikkeen hajoamista ja aiheuttaa muutoksia maaperän ravinnekierrossa. Tällöin kasvien ravinteiden saanti heikentyy, ja kasvien palautuminen tallauksen jälkeen entisestään hidastuu.

Pihlaja on kaupungistumisesta hyötyvä laji

Vaikka kaupunkiolosuhteet ovat monelle metsäkasvilajille haitallisia, on kuitenkin yksi laji, joka selkeästi hyötyy kaupungistumisesta, nimittäin pihlaja. Useissa Suomen kaupungeissa on viime vuosikymmenellä havaittu pihlajantaimien runsastuneen

huomattavasti metsien alikasvoksessa. Syitä pihlajan voimakkaaseen runsastumiseen ei vielä täysin tunneta, mutta selkeä yhteys on löydetty pihlajan runsastumisen ja maaperän ravinteisuuden välillä. Mitä ravinteisempi maaperä, sitä runsaammin esiintyy pihlajaa. Maaperän ravinteisuuden lisääntymisen kaupunkimetsissä on lisännyt pihlajantaimien määrää ainakin nelinkertaisesti vastaaviin kaupunkien ulkopuolisiin metsiin verrattuna. Oletettavasti myös avoimet metsän reunat ja reunojen kautta tuleva runsas auringonvalo edistävät pihlajan menestymistä. Pihlaja kestää myös tallaamisen vaikutuksia paremmin kuin moni muu laji.

Sienet ilmansaasteiden indikaattoreina

Ilmansaasteiden kuten typen ja rikin laskeuman on todettu vaikuttavan myös sienten itiöemätuotantoon. Teollisuuden aiheuttamat rikin päästöt on saatu huomattavasti alhaisemmalle tasolle kuin mitä ne olivat vielä 1980-luvun alussa. Vaikka myös typen päästöt ovat vähentyneet, niin liikenteen määrän lisääntymisen erityisesti kaupunkialueilla vaikuttaa siten, että metsäluonnon altistuminen typelle jatkuu. Metsäpuiden kasvun kannalta voisi ajatella, että tieto on ainoastaan myönteinen. Kuitenkin rehevöitymisen aiheuttamat muutokset näkyvät eliölajistossa, joka on sopeutunut pohjoisten metsien vähäravinteisiin olosuhteisiin. Mitä pohjoisemmaksi mennään, sitä alhaisempi on ns. kriittinen taso, jonka ylittävä laskeuma vaikuttaa metsien eliöyhteisöön. Lisäksi tyyppi on usein sitoutuneena metsähumuksen hitaasti hajoavissa orgaanisissa yhdisteissä, joten sen vaikutus on pitkäkestoinen.

Vaikka suurin osa sienten biomassasta on rihmastona maassa, itiömät sekä puiden kanssa symbioosissa elävillä juuristosienillä sienijuurirakenteet ovat tärkeitä koko metsäekosysteemin toiminnan kannalta. Lahottajasienten itiömät ovat tavallisimmin pieniä, jopa huomaamattomia. Tunnetuimpia juuristosieniä metsissämme ovat ruokasieninäkin käytetyt tatit, rouskut ja haperot. Juuristosienet kuljettavat rihmastoissaan vettä ja ravinteita isäntäkasvilleen, joten juuristossa elävien sienilajien monimuotoisuudella on merkitystä mm. metsäpuiden kuivuuden kestävyden kannalta. Oulussa lahottajasienten itiöemätuotannossa ei havaittu



Kuva 3. Syksyisin mm. erilaiset seitikkilajit tuottavat itiöemiä metsissämme, mutta lajien kirjo on huomattavasti vähäisempi kaupunkimetsissä kuin kaupunkien ulkopuolisissa metsissä. Kuva: Oili Tarvainen.

suuria muutoksia, mutta juuristosienilajisto erosi kaupungeissa sijaitsevien ja kaupunkien ulkopuolisten metsien välillä. Erityisesti seitikkien itiöemäntuotanto on vähäistä kaupunkimetsissä. Merkittävä osa metsäpuidemme juuristosienilajistosta kuuluu seitikkien ryhmään, minkä vuoksi muutokset seitikkilajien elinympäristössä voivat heijastua myös puiden menestymiseen.

Toisaalta useat kaupunkimetsissä itiöemiä tuottavat lajit hyötyvät maanpinnan häiriöstä kuten tallauksesta tai rehevöitymisestä, tai molemmista. Esimerkiksi kaupunkialueilla runsaana esiintyvä pulkkosieni hyötyy häiriöistä ja lajin sanotaan olevan typensuosija. Koska tallauksen ei ole havaittu vähentävän itiöemien muodostumista, syynä itiöemäntuotannon vähenemiseen ovat muut tekijät. Epäsuotuisa elinympäristö voi olla seurausta monen tekijän yhteisvaikutuksesta. Esimerkiksi reunavaikutus saattaa olla yksi syy itiöemien vähenemiseen.

Kaupunkimetsänhoidon haasteet

Kaupunkimetsien merkitys on suurimmillaan asuinalueen viihtyisyyden lisääjänä sekä virkistyskäytössä. Tarve tiivistää asutusta on ristiriidassa tämän kanssa. Kaupunkisuunnittelussa ja kaavoituksessa yleisesti pitäisi ottaa huomioon myös metsäluonnon merkitys ja sen kulutuksen sietokyky. Unohtaa ei pidä myöskään sitä, että metsät pystyvät sitomaan pölyä ja estämään melun kulkeutumista, ja siten lisäämään asuinalueiden viihtyisyyttä.

Nyt ja tulevaisuudessa olisi kiinnitettävä entistä enemmän huomiota kaupunkimetsien pirstoutumisen, reunavaikutuksen sekä tallausvaurioiden välttämiseen. Kaikkein tärkein ja tehokkain toimenpide terveen metsäekosysteemin toimivuuden kannalta olisi metsien pirstoutumisen välttäminen. Mitä suurempia ja yhtenäisempiä metsäalueita jätetään kaupunkialueille, sitä pienempiä ovat reunan

ja tallaanamisen aiheuttamat haitalliset vaikutukset. Jos halutaan jättää edes vähän metsän pinta-alasta reunan vaikutusten ulottumattomiin, olisi kaupunkimetsän oltava ainakin kolmen hehtaarin kokoinen ja muodoltaan mahdollisimman pyöreä. Jos kolmen hehtaarin kokoinen metsäalue on kapea suikale, reunavaikutus ulottuu metsässä kaikkialle, ja tällöin ei muodostu varsinaista metsän sisäosaa, joka on reunavaikutuksen ulottumattomissa. Pienissä ja kapeissa metsissä reunan tiheydellä voidaan yrittää hillitä haitallisia reunavaikutuksia. Tämä perustuu yksinkertaisesti siihen, että tiheä puustoverho vähentää auringon ja tuulen aiheuttamaa kuivattavaa vaikutusta, sekä ravinteiden siirtymistä metsään. Erityisesti kuusivaltaisilla reunoilla tämä vaikutus on selvä. Kuusella on oksia lähes maanpinnan tasosta latvaan asti, mikä toimii erinomaisena verhona ja kasvillisuuden suojana. Lehtipuuvaltaisilla reunoilla auringon valo ja tuuli pääsevät paremmin työntymään metsään, sillä lehtipuut ovat lehdettömiä syksystä kevääseen, eikä niillä useinkaan ole yhtä peittävää oksistoa kuin kuusella.

Myös ulkoilijoiden liikkumiseen kaupunkimetsissä olisi kiinnitettävä huomiota. Suomalaiset pitävät ulkona liikkumisesta, joten liikkumisen ohjaaminen olisi tehtävä mahdollisimman huomaamattomasti. Tallaamisen vaikutuksia voidaan vähentää ohjaamalla ulkoilijoiden liikkumista jo olemassa oleville poluille tai pääväylille. Polut olisi pyrittävä pitämään mahdollisimman hyvässä kunnossa, jottei tulisi tarvetta kiertää esimerkiksi mutaisia tai hankalasti kuljettavia kohtia, sillä kaikki ylimääräinen kiertäminen lisää kasvillisuuden kulumista. Myös portaiden rakentaminen rinteisiin sekä pitkospuut kostealla maaperällä vähentävät kasvillisuuden ku-

lumista. Liikkumisen olisi oltava tallaukselta varjeltavissa kohteissa niin hankalaa, ettei se houkuttele ulkoilijoita. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi jättämällä pensaskerros harventamatta polun läheisyydessä. Tosin tämä voi olla ristiriidassa ulkoilijoiden näkemysten kanssa, sillä ulkoilijat saattavat pitää tiheiden pensaiden reunustamia polkuja turvattomina.

Lähteet

- Hamberg, L. 2009. The effects of habitat edges and trampling intensity on vegetation in urban forests. 32 s. ja 5 osajulkaisua. Väitöskirja.
- Malmivaara-Lämsä, M. 2008. Effects of recreational use and fragmentation on the understorey vegetation and soil microbial communities of urban forests in southern Finland. *Dissertationes Forestales* 54. 39 s. ja 4 osajulkaisua. Väitöskirja.
- Tarvainen, O. 2009. Scots pine and its ectomycorrhizal symbionts under chronic low-level urban pollution – responses and restoration. *Acta Universitatis Ouluensis* 543. 72 s. ja 6 osajulkaisua. Väitöskirja.

■ FT Leena Hamberg, FT Minna Malmivaara-Lämsä, Metsäntutkimuslaitos, Vantaan toimipaikka; FT Oili Tarvainen, Metsäntutkimuslaitos, Muhoksen toimipaikka. Sähköposti leena.hamberg@metla.fi