

Suomen luonnonsuojeluliiton
Tampereen yhdistys ry
Kuninkaankatu 39
33200 Tampere
sll.tampere@gmail.com
p. 0417462424,

LAUSUNTO

09.03.2021

Tampereen kaupunki
Kiinteistötoimi
kiinteistotoimi@tampere.fi

Asia: Metsien hoidon toimintamalli 2021-2030 -luonnos
TRE:7524/00.01.02/2020.

1. Yleisiä huomioita

Kiitämme Tampereen kaupunkia erillisestä lausuntopyynnöstä. Lähtökohtaisesti on erinomaista, että Tampereen kaupunki on uudistamassa metsänhoitotapojaan. Viittaamme tässä lausunnossa Metsien hoidon toimintamalli 2021-2030 -luonnokseen lyhyesti käyttämällä luonnos-nimeä. Tampereella on hienosti hyödynnetty asukkaiden osallistamista myös kyseisen luonnoksen kohdalla. Kiitämme Tampereen kaupunkia myös vuonna 2018 alkaneesta yhteistyöstä yhdistyksemme kanssa luonnon ennallistamiseksi.

Luonnoksessa on luonnon kannalta positiivisia asioita. Merkittävimpinä virkistys- ja lähimetsissä jatkuvaan kasvatukseen siirtyminen, lisäykset päätehakkuille jätettävissä säästöpuumäärissä, kantojen korjuusta luopuminen talousmetsien päätehakkuiden yhteydessä. Lisäksi hyvä suunta se, että uuden metsätoimintasuunnitelman vaikutuksia seurataan esimerkiksi lahopuun ja hiilinielujen suhteen. Hyvä, että metsien muutkin hyödyt kuin puuntuotannolliset tunnustetaan. Ennallistamisen lisääminen on positiivinen kirjaus, vaikka tavoitteet määrien ja kohteiden suhteen jäävätkin epäselviksi. Lahopuumaininnat ovat myös positiivisia, mutta niiden kohdalla konkreettiset toimet jäävät todella olemattomiksi. Lahopuuta kohdellaan samoin kuin globaalisti ilmastonmuutoksen vastaisessa toimia – muut seikat (esim. talous) polkee aina edelle eikä luonnonsuojelullisille toimille ole ikinä sopivaa aikaa kuin juhlapuheissa ja luonnoksen kaltaisissa powerpoint-esitelmissä. Luonnoksessa lahopuumaininnat alaskirjataan muiden asioiden mennessä aina edelle. Jopa luonnon virkistyskäytöllä ja suppean ihmisjoukon esteettisillä mieltymyksillä puistomaiseen ympäristöön perusteellaan kuolleen puun poistamista. Yleisesti voisi kuvata, että edellä mainittuja positiivisia seikkoja lukuunottamatta luonnoksesta saa sen kuvan, että kaupungin metsien hoitoa jatketaan vanhoilla luontoa köyhdyttävillä menetelmillä, joita on uudessa luonnoksessa vain yritetään perustella ekologiselta vaikuttavalla sananhelinällä. Luonnoksessa nostetaan metsienhoito esille aina kuin mahdollista käyttäen perusteluina kaikkea mahdollista.

Luonnoksessa on liian vähän konkretiaa. Monimuotoisuuden kannalta ainoat numeeriset tavoitetasot on kerrottu säästöpuiden ja tekopötkelöiden kohdalla. Suurin hämmästyksen aihe on aktiivisen metsien hoidon tarjoaminen ihmelääkkeenä jokaiseen luonnoksessa esitettyyn ongelmaan. Sitä tarjotaan avuksi ilmastonmuutokseen, uhanalaistumiskehitykseen, monimuotoisuuden lisäämiseen, ekologisten yhteyksien parantamiseen, suojavyöhykkeiden hoitoon, metsien virkistyskäyttölle, marjasatojen lisäämiseen, esteettisten lähimetsien ylläpitämiseen ja jopa vanhan metsän lajille liito-oraville. Pässistä yritetään tehdä kaalimaan vartijaa. Tämä on täydessä ristiriidassa tutkimustiedon kanssa, sillä näihin kaikkiin ongelmiin liiallinen metsänhoito on todettu pääsyyksi jo vuosia sitten. Metsien hoito ja rakentaminen ovat metsien pirstoutumisen ja ekologisten yhteyksien heikkentymisen pääsyyt. Ne ovat vuosikymmenten ajan aiheuttaneet Suomen metsien hiilinielun pienemistä, kuten Suomen Ilmastopaneelin ja Luonnonvarakeskuksen raporteista voidaan todeta. Kun kaupungin metsienkäyttösuunnitelmaa alettiin valmistella vuonna 2019, on ollut alusta asti saatavilla tietoa metsähakkuiden hiilinielua pienentävistä vaikutuksista esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksen, Itä-Suomen yliopiston ja Luonnonvarakeskuksen tutkimuksesta [1]. Metsien avainlajin mustikan määrät ovat puolittuneet juuri modernin metsätalouden vuoksi. Aktiivinen metsänhoito metsän taloudellista tuottoa optimoiden ovat tieteellisen tutkimuksen mukaan aiheuttaneet niin metsälajien kiihtyvän uhanalaistumiskehityksen kuin metsien hiilinielun pienenemisen.

Uhanalaistumiskehityksen suurimmat syyt ovat lahoppuun puute ja elinympäristöjen väheneminen. Näistä huolimatta Tampereen uudessa metsien hoitosuunnitelman luonnoksessa tarjotaan lääkkeeksi sitä samaa myrkkyä, josta kaikki on aiheutunut, vaikka luonnoksessa korostetaan ettei virkistys- ja lähimetsillä ole puuntuotannollisia tavoitteita: Miksi niitä kuitenkin hoidetaan niin kuin niiden olisi tarkoitus tuottaa taloudellisessa mielessä tervettä puuta mahdollisimman paljon? Taloudellisesta näkökulmasta käytetyt kuvaukset ”*elinvoimainen*”, ”*hyvinvoiva*” ja ”*terve*” metsä ovat kiertoilmauksia puuntuotannollisten tavoitteiden maksimoinnille. Taloudellisesti ”*terve*” metsä on ekologisesta näkökulmasta vakavasti sairastuneessa tilassa.

Monimuotoisuuden vähentyminen metsistä on suurin ongelma – neljännes metsälajeista on jo uhanalaisia. Uusimmalla (2019) Suomen lajien Punaisella listalla uhanalaisten metsälajien määrä kasvoi 13.5 prosenttia vuoden 2010 arvioon verrattuna. 50-luvulla Suomen 4. yleisin lintu hömötiainen on nykyään erittäin uhanalainen laji eli sillä on erittäin suuri todennäköisyys kuolla sukupuuttoon lähitulevaisuudessa. Se ei löydä talousmetsistä ravintoa eikä pesäpaikkoja. Lahoppuun puuttuminen on suurin yksittäinen syy hömötiaisen ja muiden metsälajien uhanalaistumiskehitykseen ja metsäekosysteemin pahoinvointiin. Olemme hoitaneet metsistämme liian siistejä. Metsäluonnon tila heikentyy yhä kiihtyvällä tahdilla metsien hoitotoimien vuoksi. Metsälajeista yli 800 on uhanalaisia ja lähes toiset 800 lajia on ajautumassa uhanalaiseksi ellei mitään tehdä. Metsäluontotyypeistä 70 % on luokiteltu uhanalaisiksi, mikä vastaa lähes puolta Suomen metsäpinta-alasta. Yli 90 prosenttia Suomen metsistä on talouskäytössä, joten metsälajien tulevaisuus ratkaistaan ennen kaikkea talousmetsissä. Vaikka Tampereen omistamista metsistä pieni osa on talousmetsiä, tulisi Tampereen näyttää esimerkkiä ekologisessa talousmetsien hoidossa.

Suomessa ilmastonmuutoksesta ja metsien hiilensidontamäärästä on riittänyt puhetta viime vuosina, mutta toteutunut kehitys onkin ollut täysin päinvastaista. Suomalaisen metsätalouden epäekologisuuden ilmaston kannalta voisi tiivistää kärjistyksen, että Suomen metsät kirjaimellisesti vedetään vessanpöntöstä alas ja loput poltetaan. Kasvaneiden metsien hakuu määrän vuoksi metsien hiilensidontakyky on romahtanut pienimmilleen sitten vuoden 1990. Suomelle tärkeitä hiilinieluja on kavennettu: Turvemaita raivattu pelloiksi ja uusia soita otettu turvekäyttöön sekä ojitettu. Metsäkato on lisääntynyt myös rakentamisen myötä. Suomen akilleenkantapää on lahoppuun vähäisyys ja soiden talouskäyttö. Lahoppuun lisääminen, ojitettujen soiden ja turvemaiden ennallistaminen ovat sellaisia toimia, joissa monimuotoisuus ja ilmastotoimet

lyövät kättä. Mänty kasvaa 300-500 vuotta, kuolee 300 vuotta ja lahoaa 300 vuotta, joten luonnontilaisessa metsässä hiili on pitkään sidoksissa.

Metsänhoitotoimintamallien sijaan tarvitsisimme suunnitelman metsien hoitamattomuudelle, sillä luonto hoitaa loput hyvin kustannustehokkaasti. Hoitamattomuus mainitaan ainoastaan luonnoksen yhdessä otsikossa, joten ei ole odotettavissa, että luonnoksen mukaiset toimet tulevat hidastamaan metsäluonnon kriisiä. Metsää ei todellakaan Suomesta puutu, varsinkin jos joku pystyy näkemään hakkuuaukiot ja lajistoltaan yksipuoliset puupellot metsänä. Metsää on, mutta vääränlaista. Olemme korvanneet metsämme viljelysmailla, joilla kasvatetaan viljan sijaan yhden lajin puupeltoja. Olisi perusteltua keskustella enemmän siitä, että onko perusteltua enää kutsua tällaisia puupeltoja lajistollisesti metsiksi.

Tampereen talousmetsiä tulisi hoitaa ympäristövastuullisesti niin, että metsäluonnon monimuotoisuutta ja toimimista hiilivarastona edistettäisiin, vesistöt säilyisivät puhtaina ja metsien virkistyskäyttö mahdollistuisi. On muistettava, että monimuotoisessa metsäluonnossa on parempi vastustuskyky tuholaisia ja tauteja vastaan kuin lajistollisesti yksipuolisilla puupelloilla.

Tämä lausunto pohjautuu ilmastoasioissa pitkälti Luonnonvarakeskuksen ja Suomen Ilmastopanelin raportteihin [1, 2, 3, 4] ja monimuotoisuusasioissa Petri Keto-Tokoin tekemään laajaan tutkimuskatsaukseen [5] vastuulliseen metsien hoitoon liittyvistä vertaisarvioituista tieteellisistä tutkimuksista sekä lajien ja elinympäristöjen punaiseen listaan. Turun kaupunki on hyödyntänyt Keto-Tokoin katsausta laajasti uudistaessaan metsähoitomalliaan [6] vuonna 2019, samaa yhdistys suosittaa Tampereen kaupungille. Verrattuna Turun kaupungin metsäsuunnitelmaan 2019-2029, jossa on vahvat viittaukset tieteelliseen tutkimukseen, Tampereella luonnoksessa mennään vanhentuneiden käytäntöjen mukaan metsien monimuotoisuus- ja ilmastoasioissa olemattomin perusteluin.

2. Metsät hiilinieluna

Metsien hiilinielujen kohdalla Tampereen kaupungin laskelmat, käsitykset ja päätelmät näyttävät elävän aikaa ennen vuotta 2019, jolloin tiedeyhteisössä oli vielä jonkinlaisia epäselvyyksiä siitä, miten metsät toimivat parhaiten hiilinieluna. Nykyään on suuri yksimielisyys ilmastoystävällisestä metsänhoidosta. Kuten Suomen ilmastopaneelin puheenjohtaja Markku Ollikainen on todennut, niin maankäyttösektorin hiilinielun kasvattaminen ei ole ristiriidassa luonnon monimuotoisuustavoitteiden kanssa.

Suomen ilmastopaneeli on tuonut monesti esiin metsähakkuiden kasvamisen ja maankäyttösektorin hiilinielun pienenemisen välisen yhteyden. Herättää ihmetystä, että kahden vuoden ajan tehdyssä luonnoksessa esitetään täysin paikkaansa pitämättömiä tietoja aktiivisen metsänhoidon toimimisesta ilmastotoimena, vaikka Ilmastopaneelin [1-3] ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) [4] raportit kertovat toista. Ilmastopaneeli on korostanut, ettei luonnon monimuotoisuutta saa polkea ilmastotoimien vuoksi.

Luonnoksessa väitetään virheellisesti, että hiilinielut vahvistuvat metsien uudistamisen myötä. Virhe johtuu valtavasta yksinkertaistuksesta, kun ei huomioida hakkuiden aiheuttamaa hiilivaraston pienenemistä vuosikymmenten ajaksi korjatun puumassan vuoksi. Korjattu puusto menee suurimmaksi osaksi lyhytkestoisiin tuotteisiin (esimerkiksi energiapuuksi), joista hiilidioksidi vapautuu välittömästi ilmakehään. Hakkuiden on yksiselitteisesti osoitettu pienentävän maankäytön hiilinieluja ja olevan tähän kehitykseen jopa selkeä pääsy. Ilmastotoimissa pitää ajatella kokonaisuutta eikä poimia paloja sieltä täältä. Pelkän puuston hiilensitomisnopeuden tarkastelu vie virheellisiin päätelmiin ja pahimmillaan metsätaloustoimien viherpesuun. Kuten Ilmastopaneeli on todennut, niin pahimmillaan hakatun metsän hiilinielun kurominen vie vuosikymmeniä.

Avohakkuut lisäävät myös maaperän hiilivarastojen vapautumista erityisesti, jos niiden yhteydessä harjoitetaan maanmuokkaustoimia [5]

”Päätehakkuu muuttaa metsän hiilinielusta hiilipäästöjen lähteeksi 15–30 vuodeksi. Tämä johtuu siitä, että hiilen sitoutuminen kasvavaan puuston ja puuston karikesyöttö maaperään vähenee voimakkaasti ja toisaalta hakkuutähteiden, karikkeen ja humuksen hajotus lisääntyy. Maanmuokkaus voi lisätä hiilivuotoa maaperästä, sillä se nostaa maan lämpösummaa muokkausjäljessä ja nopeuttaa hajotustoimintaa.”

Ilmastopaneelin ja Luken raporteissa todetaan, että hiileä sitova metsä edistää myös monimuotoisuutta. Suomen Ilmastopaneelin puheenjohtaja Markku Ollikainen varoittaa esimerkiksi Helsingin Sanomissa 7.8.2019 bioenergian lisääntyvän käytön vaaroista, vaikka sen tarkoituksena olisi korvata fossiilisia polttoaineita. Ollikainen toteaa: *”Ilmastotutkijoille on jo pitkään ollut selvää, että bioenergiasta ei ole globaaliksi ratkaisuksi energiakysymykseen.”*

Suomen Ilmastopaneelin käyttämät käsitteet:

Hiilivarasto = Kasvillisuuteen, maaperään ja kasveista valmistettuihin tuotteisiin kertynyt hiilivarasto

Hiilinielu = Hiilivaraston muutos

Luonnoksessa (s. 23) väitetään, että (metsän) *”kasvun hiipumisesta seuraa hiilinielun pieneneminen, mikä johtuu metsänkäsittelyhistoriasta eli vähäisistä hakkuista sekä huomattavasti vanhenevasta puustosta. Luonnonpoistuman ennustetaan kasvavan selvästi vuoteen 2069 mennessä, mikä laskee hitaasti hiilivarastoa.”* Myös sivulla 24 väitetään myös myrskytuhojen pienentävän hiilivarastoja. Luonnonpoistuma ei laske hiilivaraston kokoa, vaan se tuottaa lahoppua, jossa hiili on vuosikymmeniä ja jopa vuosisatoja sidoksissa, eikä niistä hiili vapaudu kertaheitolla taivaan tuuliin. Siis puuston järeytymisen lisäksi myös luonnonpoistuma nostaa siis hiilivarastoa. Luonnoksessa lääkkeeksi tarjotut hakkuut puolestaan pienentävät sekä hiilinielua että hiilivarastoja. Luonnoksessa esitetyt luvut saattavat perustua liian suppeisiin malleihin, jotka yksinkertaistavat asioita liikaa nykytietoon nähden.

Metsäsuunnitelmassa tulisi hiilitaseen sijaan käyttää maankäyttösektorin hiilinielua ja hiilivarastoa vertailukelpoisuuden varmistamiseksi. Kuten luonnoksen sivun 24 kuviosta nähdään, hiilitaseen laskiessa hiilivarasto kuitenkin kasvaa metsien toimiessa hiilinieluna. Hiilitase kuvaa hiilinielun muutosta, mutta hiilitaseen laskusuunta ei tarkoita etteikö hiilivarasto kasvaisi. Kehitys onkin myös luonnoksessa käytetyllä mallilla todellisuudessa positiivista. Lisäksi luonnoksessa annetaan yksipuolinen kuva, että hiilitase laskee pelkästään luonnonpoistuman ja metsien vanhenemisen vuoksi. Joko luonnoksen laskentamalli hiilitaseelle on virheellinen tai hakkuiden vaikutukset ovat jostain syystä jääneet mainitsematta, sillä esimerkiksi Ilmastopaneelin mukaan [2]

”Puuston hiilitase lasketaan siten että puuston vuotuisesta kasvusta vähennetään vuotuinen kokonaispoistuma (hakkuut ja luonnonpoistuma) ja siten saatu nettokasvu on muunnettu hiilidioksidiksi. Laskennassa puuston poistuma käsitellään siis välittömänä päästönä ilmakehään”

Kun siis luonnoksessa ehdotetaan hiilitaseen parantamisen lääkkeeksi aktiivista metsänhoitoa, niin todellisuudessa hiilitase vain pienenee puunkorjuutoimien seurauksena. Joten tämän osalta hoitosuunnitelman johtopäätöksiä ja menetelmiä on korjattava tieteellisen näytön mukaiseen suuntaan.

Joka tapauksessa luonnoksessa esitetty hiilitaseeseen perustuva mallinnus näyttää olevan jo lähtökohtaisesti nyky menetelmiin nähden hyvin vajavainen, jos siinä kokonaispoistuma lasketaan suoraan välittömiksi päästöiksi ilmakehään. Tällöin ei oteta huomioon puutuotteiden elinkaarta eikä

lahopuun toimimista hiilivarastona. Onko hiilitaseessa huomioitu se, että nykyään lahopuun muodostumista pidetään yhtenä tehokkaimmista hiilinielun lisäysmenetelmistä? Onko niissä otettu huomioon sitä, mihin metsätalouden tuottamat puut käytetään? Onko huomioitu hakkuista aiheutunutta puuston ja maaperän hiilivarastojen pienenemistä vuosikymmenten ajaksi? Jos ei ole, niin hiilitaselaskelmat ovat alakanttiin. EU:n LULUCF-asetuksen mukaan maankäyttösektori ei saa lähtökohtaisesti olla päästölähde.

Sen sijaan, että tarkasteltaisiin ainostaan metsien hiilinielua, saadaan paljon kattavampi käsitys, kun tarkastellana koko maankäyttösektorin (maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous; land use, land use change and forestry, LULUCF) hiilinielua, joka muodostuu puuston ja maaperän sekä puutuotteiden hiilivarastojen kasvusta. Se huomioi paremmin maaperän hiilipäästöt, metsäkadon, hakkuut ja puutuotteet [3]. EU:n LULUCF-asetuksen mukaiset mallinnuskäytännöt veisivät laskelmia realistisempaan suuntaan, sillä niissä huomioidaan maaperän hiilivaraston muutokset esimerkiksi karikkeesta, kuollesat puuaineksesta ja maaperän orgaanisesta hiilestä johtuen. Lisäksi siinä pyritään huomioimaan puutuotteiden käyttöikä, eli toimiminen hiilivarastoina. Niissä energiakäyttöön päätyvät puutuotteet kirjataan välittömiksi päästöiksi. Pitkäikäisempien puutuotteiden osalta käytetään painokertoimina puoliintumisaikaa, jonka kuluessa puutuotteisiin alun perin varastoitunut hiilimäärä on vähentynyt puoleen. Esimerkiksi paperin puoliintumisaika on 2 vuotta, puulevyjen 25 vuotta ja sahatavaran 35 vuotta. Tosin Ilmastopaneeli muistuttaa, että puutuotteiden hiilinielun arvioiminen on vaikeaa, sillä ne joka tapauksessa laskevat metsien hiilinieluja vuosikymmeniksi [2]

”Nettonielussa huomioidaan kaikkien maankäyttöluokkien sekä puutuotteiden hiilivarastomuutokset ja päästöt. Maankäyttöluokkien hiilivarastomuutokseen vaikuttavat biologinen hiilensidonta (kuten puuston kasvu) ja kuolleen orgaanisen aineksen hajoaminen sekä biomassan poistaminen alueelta (kuten puuston korjuu hakkuiden seurauksena). Maankäyttösektorin ollessa hiilinielu maankäyttöluokkien ja puutuotteiden yhteinen hiilivarasto kasvaa. Kun hiilinielusta vähennetään ihmistoiminnan aiheuttamat maankäytön, maankäyttömuutosten ja metsätalouden aiheuttamat dityppioksiidi- ja metaanipäästöt, saadaan maankäyttösektorin nettonielu.”

Luonnoksessa väitetään myös metsien hoidon ja käytön olleen jo pitkään ilmastonmuutosta hillitsevää. Lisäksi metsän käytön (hakkuiden) kerrotaan edistävän metsien pysymistä hiilinieluna. Kaupungin tulee kertoa, että mihin nämä väitteet perustuvat. Ne ovat kuitenkin ristiriidassa Luken ja Ilmastopaneelin uusimpien raporttien kanssa sekä aiempiin tutkimustuloksiin nähden. Aktiivinen metsänhoito on kuitenkin ollut syypää 1990-luvulta alkaneeseen maankäyttösektorin hiilinielun laskuun, joten miksi se juuri Tampereella toimisi toiseen suuntaan. Luonnoksen arvioissa ei ilmeisesti huomioida hiilinielun pienenemistä metsäkadon, hakkuiden ja lahopuun poistamisen vuoksi. Ilmastopaneelin raportin [3] kuvasta 5 ja päätelmistä voidaan nähdä sekä metsämaan ja puutuotteiden että koko maankäyttösektorin nettonielun pienentyneen 1990-luvun tasoon nähden.

”Tilastollinen analyysi osoittaa, että maankäyttösektorin päästöt eivät ole käytännössä vähentyneet vuodesta 1990 ja viime vuosien kotimaisten hakkuiden kasvattaminen on syönyt metsämaan hiilinielua.”

Ilmastopaneeli näkee paljon mahdollisuuksia metsämaan maaperäpäästöjen vähentämiseen, metsäpinta-alan ja puuston hiilivarastojen kasvattamiseen. Raportissa korostetaan, että hakkuiden kasvaessa ei riitä, että nettonielu palaa entiselle tasolleen, vaan nielutason laskun myötä vapautettu hiili tulee sitoa takaisin. Varsinkaan jälkimmäistä ei näyettä huomioivan luonnoksen laskelmissa eikä päätelmissä lainkaan. Ilmastopaneeli toteaa Suomen maankäyttösektorin hiilinielutavoitteista ja niiden saavuttamisen haasteista [3]

”Ilmastopaneeli katsoo, että Suomen tulisi ylläpitää vähintään Suomen maankäyttösektorin historialliseen keskimääräiseen nettonieluun pohjautuvaa -21 Mt CO₂-ekv. nettonielun tasoa ja kasvattaa sitä hieman vuoteen 2050 mennessä. Maankäyttösektorin nettonielu muodostuu käytännössä puuston ja sekä puutuotteiden hiilivarastojen muutoksesta sekä maaperän päästöistä.”

”Maankäyttösektorin päästöt eivät käytännössä ole vähentyneet vuodesta 1990 ja kotimaisten hakkuiden kasvattaminen on syönyt metsämaan hiilinielua. Maankäyttösektorin nettonielu ei tällä hetkellä yllä tavoitetasolle -21 Mt CO₂-ekv”

Luken [4] raportin mukaan Suomen viime vuosien nettonieluluvut (2017: -15,7 Mt CO₂-ekv, 2018: -8,2 Mt CO₂-ekv, 2019: -14,7 Mt CO₂-ekv) ovat huomattavasti Ilmastopanelin esittämää tavoitetasoa pienempiä, joten maankäyttösektorin hiilinielun kasvattamisessa ei riitä enää mitkään vähäiset toimet.

”Vuoden 2010 jälkeen metsämaan ja puutuotteiden nielu on kokonaisuudessaan vähentynyt lisääntyvien hakkuiden seurauksena.”

Näin ollen ei vaikuta perustellulta, että Tampereen metsän hoitosuunnitelmassa tavoitellaan hiilinielun kasvattamista puita metsästä poistamalla.

Myöskään EU:n LULUCF-asetus ei mahdollisesti huomioi lahoppuun roolia oikein hiilensidonnessa, sillä Luonnonvarakeskus (Luke) on tuoreessa raportissaan [4] hyvin selkeästi todennut lahoppuun olevan tehokkaimpia ja nopeimpia tapoja kasvattaa hiilinielua. Se on täydellinen menetelmä, koska samalla voidaan edistää monimuotoisuutta. Luken raportista voidaan havaita, että lahoppuun avulla voitaisiin kompensoida jopa lähes puolet Suomen vuosittaisen metsäkadon (3 Mt CO₂-ekv) aiheuttamasta hiilinielun pienenemisestä.

Luken raportin mukaan maankäyttösektorin hiilivaraston kasvattamiseksi nopeimmat toimet ovat

- turvemaiden käytön vähentäminen sekä niiden ennallistaminen
- metsäkadon hillitseminen
- typpilannoitus
- pitkäikäiset puutuotteet
- lahoppuun lisääminen

Lisäksi raportissa kehoitetaan siirtämään ojitetut metsät jatkuvapeitteiseen kasvatukseen, lisäämään säästöpuumääriä ja perustamaan uusia suojelualueita. Suurimmat vaikutukset ovat raportin mukaan turvemaiden ennallistamisella, lahoppuun lisäämisellä ja pitkäkestoisilla puutuotteilla. On korostettava, että Tampereen metsien hoitosuunnitelmaluonnoksessa esitetyt aktiiviset metsänhoitotoimet todetaan Luken raportissa vaatimattomiksi ilmastotoimiksi muihin raportissa esitettyihin nähden. Siten on virheellistä perustella näitä metsänhoitotoimia ilmastotekona, kun esimerkiksi samojen metsien monimuotoisuutta lisäämällä päästäisiin paljon merkittävämpiin ilmastovaikutuksiin. Jotta metsien talouskäyttöä voitaisiin suunnata ilmastotoimiin, niin korjattu puumateriaali pitäisi käyttää pitkäkestoisiin puutuotteisiin. Mutta suunta on sen sijaan toinen [4]

”Viime vuosikymmenen aikana pitkäikäisten puutuotteiden osuus on vähentynyt, mikä on pienentänyt puutuotteiden hiilinielua. Jos tuotantorakenne muutettaisiin samanlaiseksi kuin se oli vuosina 2000-2009 voisi puutuotteiden hiilinielu (hiilivaraston kasvu) vuonna 2035 olla 1,5 Mt CO₂ ekv. nykyistä suurempi.”

Jotta metsien talouskäytön ilmastovaikutuksia voitaisiin pienentää, niin Tampereen kaupungin pitää linjata, että suurimman osan metsistä korjatuista puista tulee mennä pitkäkestoisiin puutuotteisiin. Tavoitteelle tulee asettaa prosentuaalinen minimitaso korjatusta puumassasta. Pitkäkestoiset

puutuotteet vaativat yleensä laadukasta puuainesta, jonka tuotto nopeasti kasvatetuista ja nuorena uudistetuissa talousmetsissä ei ole korkea. Joten metsien uudistamisväliä on tältä osalta myös pidennettävä. Tämä kasvattaisi myös metsien hiilivarastoja ja edistäisi luonnon monimuotoisuutta järeytyneen ja varttuneemman puuston vuoksi. Kun tällaisen linjauksen kanssa lisättäisiin säästöpuu- ja lahoppumääriä tutkimusten edellyttämille tasoille, niin Tampereen kaupungin metsissä harjoitettu metsänhoito alkaisi olla ilmastomyönteisempää sekä tiettyjen raja-arvojen jälkeen myös luonnon monimuotoisuutta lisäävää.

Monimuoiuustavoitteet ovat sopusoinnussa ilmastotavoitteiden kanssa, mikä myös Luken raportissa todetaan.

”Monimuotoisuuden säilyttämistä tukisivat erityisesti suojelualueiden lisääminen ja säästöpuiden määrän kaksinkertaistaminen. Niillä hillittäisiin luontokatoa ja kasvatettaisiin samalla hiilinielua.”

Raportissa todetaan myös uusien suojelualueiden perustamisen kasvattavan metsien hiilivarastoa, koska metsätaloustalouden ulkopuolelle jäävien metsien hiilivarasto on suurempi kuin talousmetsien. Niin ollen metsien suojelun pitäisi Tampereellakin olla osana ilmastotoimia.

Tampereella suurin osa vähäisistä turvemaista on joko suojelualueina tai arvoalueiksi luokiteltuina, mikä on erinomainen lähtökohta. Oikeansuuntainen ilmastotoimi on luonnoksessa mainittu tavoite hoitaa edellä mainittujen ulkopuolelle jääviä alueita jatkuvalla kasvatuksella, sillä Luken raportissa todetaan sen nostavan hiilivarastoja 0.3-2.4 Mt CO₂-ekv vuositasolla. Näillä alueilla ei myöskään kerrota tehtävän uudelleen ojitusta, mikä on myös erinomainen päätös, tosin sitä jo metsälain noudattaminenkin oletusarvoisesti edellyttää. Kuitenkin tällaiset ojitetut metsät tulisi ennallistaa maaperän hiilivarastojen kasvattamiseksi ja kiihtyvien ravinnepäästöjen hillitsemiseksi, minkä myös Luken raportti nostaa esiin, sillä vedenpinnan nostaminen vähensi päästöjä 0.3 Mt CO₂-ekv vuositasolla. Soiden ennallistaminen on hyvä pitkän aikavälin menetelmä hiilivaraston merkittävään kasvattamiseen ja vesistöjen suojeluun.

Luken raportissa todetaan, että jos hakkuiden yhteydessä säästöpuiden määrää lisättäisiin 50%, niin maaperän ja metsien hiilivarasto vahvistuu 1.26Mt CO₂ vuoteen 2035 mennessä. Jos puolestaan lisäys olisi 100%, niin vastaavasti hiilivarastot vahvistuisivat 2.52Mt CO₂ samassa ajassa. Tämän jälkimmäisen vaihtoehdon kerrotaan myös turvaavan lahoppuusta riippuvaisten lajien säilymisen talousmetsissä. Kuitenkaan kaikkien tutkimusten mukaan pelkkä säästöpuumäärien nostaminen ei ole riittävä toimi lahoppuujatkumon ja -määrän takaamiseksi.

Tampereen metsissä harjoitettavalla hakkeen käytöllä on negatiiviset vaikutukset maaperän hiilinieluun.

Valtakunnallisesti 56% metsäkadosta aiheutuu rakentamisesta. Tampereella maankäyttöongelma koskee metsäkatoa, joka aiheutuu metsäalueiden raivauksesta rakentamisen tieltä. Tästä pahimmat esimerkit ovat asuinalueista Vuores, Ojala-Lamminrahka, Hervantajärvi ja Lintuhytti, joiden kaikkien rakentamisessa tuhoutui laajoja yhtenäisiä metsäalueita. Hiilivarastojen romahduksen lisäksi näiden alueiden rakentaminen katkoi merkittäviä ekologisia yhteyksiä. Myös Ilmastopaneeli nostaa esiin metsäkadon ja turvemaiden käytön hillitsemisen yhtenä tärkeimmistä maankäyttösektorin ilmastotoimena. Tampereellakin tulee ottaa tavoitteeksi nykyisten metsien mahdollisimman vähäinen rakentaminen. Samalla tulee luoda ekologisten yhteyksien verkosto, jota ei kavenneta. Isojen metsäalueiden rakentamiskäytöstä voisi olla syytä järjestää äänestys esimerkiksi vaalien yhteydessä.

Luonnoksessa mainittu luonnon monimuotoisuuden kannalta vähäisten joutomaiden metsittäminen on erittäin hyvä toimi kunhan se tehdään sellaisia avoimia ympäristöjä vaarantamatta, joilla olisi esimerkiksi potentiaalia perinne- ja paahdeympäristöjen lajistolle, vaikkeivat täyttätäkään kaikkia metsälain mukaisen suojelun tunnusmerkkejä. Hervannan vanhan laskettelukeskuksen rinteet ovat myös hyvä pienimuotoinen metsittämiskohde, jolla olisi lisäksi ekologisia yhteyksiä vahvistava vaikutus.

Luonnoksessa mainittu kantojen nostamattomuus päätehakkuilta on hiilivaraston ja lahoppuun kannalta merkittävä linjaus, sillä merkittävä osa nuorena uudistettavien talousmetsien järeästä lahoppuusta koostuu juuri kannoista. Tämän on havaittu vähentävän myös ravinne- ja kiintomaapäästöjä vesistöihin [5].

Lisäksi Ilmastopaneeli korostaa merkittävänä ilmastotoimena soiden suojelua ja tärveltyjen soiden ennallistamista hiilivarastojen kasvattamisessa. Hiilinielua voidaan kasvattaa myös pidentämällä metsien uudistamisväliä.

Ilmastotoimissa tulee aina muistaa Ilmastopaneelinkin korostama seikka, että toimenpiteitä ei saa tehdä luonnon monimuotoisuutta kaventamalla. Tämän suhteen Tampereen kaupungin on syytä tehdä merkittäviä korjauksia suhtautumisissaan lahoppuuhun ja vanhoihin metsiin.

Riippumatta siitä, mitkä ilmastotavoitteet Tampereen metsänhoidossa lopulta otetaan, niin niitä on syytä olla valmiita päivittämään ajantasaisen tutkimustiedon mukaisiksi. Tähän liittyen kevään 2021 aikana julkaistava Ilmastopaneelin, Helsingin yliopiston, LUKEn ja SYKEN raportti ”Metsien hyödyntämisen ilmastonäkökohtiin liittyviä tietotarpeita, väittämiä ja uskomuksia – tieteellinen perusta ja tulkinta” sopii hyvin pohjaksi Tampereen metsien hoitosuunnitelmalle kunhan käyttöön otetut menetelmät eivät vähennä luonnon monimuotoisuutta.

Turun kaupungin metsäsuunnitelmassa 2019-2029 [6] todetaan edistyksellisesti:

”Metsänhoidolla pystytään vaikuttamaan ilmastovaikutukseen negatiivisesti tai positiivisesti. Useat tutkimustulokset osoittavat, että hyvä tapa lieventää ilmastomuutosta on antaa metsien kasvaa, eli sitoa itseensä enemmän biomassaa ja kuollutta orgaanista ainetta”

3. Luonnonmonimuotoisuus

3.1 Metsälajien uhanalaistumiskehityksestä

Metsän eliöistä noin 20–25%, eli noin 4 000–5 000 eri lajia, elää kuolleilla puilla. Viimeisimmän lajien uhanalaisarvion mukaan suurin syy metsälajien kiihtyvään uhanalaistumiskehitykseen on metsien käyttö. Suomen metsälajien uhanalaisuusaste on jokaisen uhanalaistumisarvioinnin jälkeen noussut. Tästä tiedosta huolimatta hakkuut ovat olleet viimeisen kymmenen vuodena aikana ennätysellisellä tasolla. Tässä on yhteneväisyyksiä ilmastokriisiin, jossa tietämys syistä ja seurauksista ei ole johtanut muutokseen, vaan niistä välittämättä päästöt ovat jatkuvassa kasvussa. Metsien aktiivinen talouskäyttö on romahduttanut lahoppuunmäärät Suomen metsäluonnon. Ongelma olisi kuitenkin ilmastokriisiä huomattavasti helpommin ratkaistavissa, sillä lahoppuun lisääminen on helppoa ja kustannustehokasta eikä sen laskisi metsien puuntuotannollisia tavoitteita merkittävästi. Mikä olisikaan helpompi tapa ratkaista ongelma kuin olla tekemättä mitään? Lahoppu on juuri tällainen todellinen ihmelääke, sillä ilman myrskytuhojen korjausta sitä muodostuisi riittävästi.

Esiin nostetaan tässä kohtaa kirjanpainajat kuten luonnoksessa on tehty lukuisia kertoja. Ratkaisu tuholaisongelmaan löytyy edelleen monimuotoisuuden lisäämisestä. Jos kaupungin metsissä olisi

riittävästi lahoppuuta, niin sitä kautta syntyneen monimuotoisuuden vuoksi metsissä olisi myös paljon hyönteisiä syöviä lintuja, jotka pitäisivät huolen siitä, etteivät kirjanpainajat ja muut tuholaiset ylenmäärin juhlisi. Talousmetsistä tämä tasapaino puuttuu. Tämä noidankehä on luotu pitämällä metsät liian siisteinä. Liian puhtaita talousmetsiä voi verrata ylihygienian allergisoimiin ihmisiin. Metsien lahoppuuta lisäämällä vähitellen lajimäärät nousisivat ja tasapaino palautuisi. Matkalla kohti tasapainoa olisi kuitenkin siedettävä runsaita tuholaismääriä populaatiomallien mukaisesti. Luonnoksessakin todetaan tasarakenteisten yksilajisten metsien olevan alttiita hyönteistuholle. Virkistysmetsien kohdalla luonnoksessa esitetään ratkaisuksi virkistysmetsien muuttamista eri ikärakenteen omaaviksi sekametsiksi. Lahoppuun lisäämisestä ei mainita mitään konkreettista.

3.2 Monimuotoisuus luonnoksessa

Luonnoksen maininnat lahoppuusta ovat samalla sekä positiivisia että negatiivisia. Lahoppuun puute metsälajien uhanalaistumiskehityksessä tunnustetaan ja sen määriä pyritään lisäämään. Mutta nämä tavoitteet alaskirjataan lähes joka kerta. Kuollutta puuta poistetaan kirjanpainajatuhojen pelossa ja sitä pidetään haitallisena metsien puuntuotolle, hiilinielulle, maisema-arvoille, virkistyskäytölle. Herää kysymys, että onko lahoppuun lisäystavoitteet luonnoksessa todellisia, kun sitä ei todellisuudessa pidetä tärkeänä, vaan tavoitteen ylikävellään joka kohdassa. Luonnoksessa asenne lahoppuuhun muistuttaa globaalia suhtautumista ilmastonmuutokseen, se upeasti esillä suunnitelmissa ja juhlapuheissa, mutta sille ei ole ikinä sopivaa hetkeä, sillä aina joku muu menee edelle. Saman kohtalon jakoi vielä muutama vuosi sitten lähimetsien virkistys- ja retkikäyttö, mutta onneeksi nykyään puheet ovat realisoituneet koko Suomessa valtavan hypen muodossa. Toivottavasti lahoppuunkin kohdalla kävisi näin.

Luonnoksessa todetaan *”Monimuotoisuuden suotuista taso turvataan kestäväällä metsien hoidolla ja käytöllä, arvokkaiden luontokohteiden suojelulla ja luonnonhoidolla.”* Kaksi jälkimmäistä ovat oikeita menetelmiä, mutta kaksi ensimmäistä luonnoksessa esiin tuodulla tavalla eivät. Luonnoksessa varsin selvästi kuvataan, että vanhoja metsiä hakataan, kuollutta puuta poistetaan ja metsien hiilinieluja pienennetään. Lääkkeeksi kuvatut toimet ovat juuri niitä, jotka lajien ja elinympäristöjen uhanalaisuusraporttien mukaan ovat aiheuttanut metsälajien ahdingon.

”Monimuotoisuuden turvaamista ja lisäämistä linjataan aiempaa yksityiskohtaisemmin. Esimerkiksi lahoppuusta lisätään maisematasolla tekemällä sitä aktiivisesti työkohteille. Myös säästöpuuta jätetään työkohteille aiempaa enemmän.”

Tämä on oikea suunta. Yksityiskohtaisuuden tulee tarkoittaa sekä laho- että säästöpuun kohdalla mitattavia minimimääriä. Lahoppuuta pitäisi olla kuitenkin muuallakin kuin hakkuualueilla (ns. työkohteilla), muutoin monimuotoisuushyödyt jäävät laihoiksi. Nyt näyttää siltä, että lahoppuuta lisätään vain päätehakkuiden yhteydessä ja muualta kuolleet puut kerätään pois. Esimerkiksi niiden myrskytuhojen poistaminen, joiden määrät eivät ylitä metsälain kuutiomäärää, on turhaa, sillä luonnonpoistuma on kustannustehokkain tapa lisätä lahoppuuta ja samalla siis myös hiilinielua. Esimerkiksi Kauppi-Niihama-alueelta löytyy runsaasti yli 100-vuotiaista metsää, mutta hyvin vähän lahoppuuta aktiivisen metsänhoidon myötä, joten varttuneen metsän hyödyt monimuotoisuudelle jäävät näillä alueilla mitättömiksi. Lahoppuuta tulisi lisätä luonnonpoistuman ja ennallistamisen myötä kaikenikäisiin metsiin. Virkistysalueilta ei ole perusteltua poistaa kuollutta puuta, sillä reittien lähellä olevien vaarallisten puiden kaataminen riittää.

Luonnoksessa esityt ainoat toimet monimuotoisuuden lisäämiseksi ovat laho- ja säästöpuun jättäminen päätehakkukohteille. Tosin lahoppuun ja kuolleen puun kohdalla ei ole ilmoitettu tavoitemääriä, joten on mahdoton saada käsitystä ovatko määrät monimuotoisuutta edistävällä tasolla vai viherpesua. Suomessa käytettävien metsäsertifikaattien määrät laho- ja säästöpuulle eivät

ole monimuotoisuutta edistävällä tasolla [5]. Toisekseen voi kysyä, mitä päätehakkuille jätettävillä laho- ja säästöpuilla pyritään edistämään, kun samalla muualla metsistä pyritään poistamaan kuolleet puut. Siis jos lahopuuta vaativalle lajistolle ei ole elinolosuhteita muissakaan metsissä liiallisen metsänhoidon vuoksi, niin miksi ne yht'äkkiä päätehakkuilla juhlisivat. Tampereen metsänhoidolla nämä toimet ovat kuitenkin kuin silta, jonka molemmat päät ovat korkealla ilmassa. Tällä sillalla ei ole montaakaan kulkijaa.

Luonnon hoitamattomuus olisi tarpeellista, mutta luonnoksessa se mainitaan vain yhden sivun otsikossa ilman mitään sisältöä. Hoitamattomuuden puolesta ei puhu luonnoksesta heijastuva valtaisa luonnonpoistuman korjausinto. Sen sijaan metsänhoito on laitettu osaksi jokaista mahdollista osa-aluetta ilmastomuutoksesta virkistyskäyttöön. Puiden terveydestä puhutaan kuin se olisi metsäluontoa vaarantava seikka, mutta ekologisesti terveessä metsässä pitää olla merkittäviä määriä kuollutta ja epäterveempää puuta monimuotoisuuden takaamiseksi.

Metsälaki velvoittaa määräaikaan mennessä poistamaan metsästä vahingoittuneet havupuut, joista voi levitä metsätuhoja aiheuttavia hyönteisiä. Alarajat ovat kuusilla 10 m³/ha ja männyllä 20 m³/ha. Erittäin tärkeää, ettei Tampereen kaupunki poista alhaisempia vahingoittuneen puun määriä kuin metsälaki edellyttää. Merkittävimpien metsätuhoalueiden kohdalla, varsinkin suojelualueiden läheisyydessä tai niiden välisellä ekologisella vyöhykkeellä, tulisi harkita metsätuhoalueiden suojelua, jolloin välttyttäisiin metsälain mukaiselta myrskytuhojen korjuulta.

Maltillisen metsänkäsittelyn kerrotaan edistävän luontoarvoja (s. 39), mutta mihin tällainen tutkimustiedon vastainen väite perustuu? Luonnoksessa kerrotaan edistettävän uhanalaisten lajien elinympäristöjen säilymistä ja niiden rakennepiirteiden lisäämistä ja säilymistä. Nämä ovat erinomaisia tavoitteita, jos ne toteutetaan riittävällä tasolla. Luvut ja vähimmäistavoitteet kuitenkin puuttuvat. Lisäksi jälleen luonnoksessa kauttaaltaan korostetaan aktiivinen metsänhoito ja luonnonpoistuman korjuu jättää kyseenalaiseksi näiden hyvien työkalujen tehokkuuden ja tason.

Arvokohteiden suojaamiseen tarvitaan PEFC-sertifiointia suuremmat suoja-alueet. Lisäksi PEFC-sertifioituiden metsät eivät edistä riittävästi vanhan metsän lajistoa, sillä ne eivät sertifiointi ei kata runsaslahopuustoisten alueiden suojelua. Seurantatoimet on nostettu hyvin esille. Luonnon monimuotoisuuden kannalta jää epäselväksi, mikä muuttuisi uuden toimintamallin myötä, sillä uusi toimintamalli tuntuisi sisältävän vain uusia perusteluja nykytoiminnan jatkamiselle.

Monimuotoisuuden kannalta luonnoksessa esitetään tutkimuksen tukemia toimia, kuten lehtipuiden (haapa, raita) ja järeämmän puuston suosimista. Tiheikköjä kerrotaan jätettävän suojapaikaksi eläimille ja linnuille, minkä tulisi olla käytäntö myös lähimetsissä. Myös vieraslajikirjaukset ovat maininnanarvoisia.

Lahopuumäärätavoitteisiin ja mittauksiin ei tule laskea havupuiden kohdalla oksista ja pienistä puista syntyneitä lahopuuta, sillä siitä ei Suomen metsissä ole pulaa eikä sen lisääminen vaikuta lahopuuriippuvaisten lajien tilaan, sillä sen määrä on lisääntynyt viimeisen 50 vuoden aikana samalla kuitenkin lahopuulajisto on taantunut voimakkaasti. Lehtipuiden kohdalla pieniläpimittaisen lahopuun ja latvusmassan jättämisestä on puolestaan hyötyä, joten niiden korjaamista energiapuuksi tulee välttää. Pieniläpimittaisen lahopuun ja latvusjätteen jättämisestä on kuitenkin hyötyä hiilivaraston kasvattamiseen.

Liito-orava on varttuneen metsänlaji, mutta luonnoksessa kerrotaan metsänhoidon sopivan myös liito-oravan elinympäristön ja kulkuyhteyksien parantamiseen, vaikka hoitamattomuus olisi oikea ratkaisu. Liito-oravalle voidaan kyllä tuottaa aktiivisesti haavikkoja, mutta muut metsänhoitotoimet heikentävät sen elinympäristöä ja altistavat sen saalistajille. Liito-orava viihtyy isojen kaupunkien reuna-alueilla juuri siksi, että niistä löytyy monimuotoista lähes luonnontilaista sekametsää, jota

liito-orava tarvitsee vuodenvaihtamisen mukaan vaihtuvan ravinnon turvaamiseksi. Kaupungin on lopettava metsänhoitotoimet liito-oravan ylinympäristöissä sekä sille potentiaalisissa ympäristöissä.

3.3 Asennekasvatus

Monimuotoisuutta kavennetaan luonnoksessa jokaisesta mahdollisesta syystä, joista hämmästyttävintä on vetoaminen sellaisten ihmisten kauneuskäsityksiin, joita miellyttää siistitty puistomainen ympäristö. Miksi muiden mielipiteitä ei ole huomioitu? Kansallispuistot ja luonnonsuojelualueet ovat Suomen ylivoimaisesti suosituimpia metsien virkistyskäyttökohteita. Niistä löytyy varttuneita runsaasti kuollutta puuta ja lahoppua sisältäviä upeita satumetsiä, joiden estetiikasta osaa nauttia merkittävä osa suomalaisista. Johtuisikohan tällainen tiettyjen mielipiteiden valinta perusteluiksi metsänhoitotoimille Tampereen kaupungin organisaation rakenteellisesta sopeutumiskyvyttömyydestä. Mieluummin jatketaan olemassa olevalla metsienhoitoinfralla ja sitä työllistämällä kuin sopeuduttaisiin muuttuvan maailman vaatimuksiin. Tämän vuoksi kaupungin pitäisi panostaa henkilökunnan koulutukseen ja osaamisen päivittämiseen, jotta se voisi vastata paremmin ilmastonmuutoksen ja uhanalaistumisen tuomiin haasteisiin.

Turun kaupunki uudisti metsien hoitosuunnitelmansa vuonna 2019 [6]. Lopputulosta voi pitää luonnon ja ilmastokannalta onnistuneempana kuin mitä luonnoksen perusteella on odotettavissa Tampereella. Vaikka Turun suunnitelmassa todetaan samoin kuin Tampereella, että monet kaupunkilaiset pitävät kuolleita puita rumina maastossa, niin ratkaisuehdotukset poikkeavat valtavasti. Kun Tampereella on päädytty siihen, ettei lahoppua jätetä lainkaan lähimetsiin ja virkistysmetsissäkin niiden määrät eivät päästä huimaa, niin Turussa panostetaan lahoppuun merkityksen ja tarpeellisuuden korostamiseen tiedotuksella ja valistuksella. Miksei Tampereen kaupunki toimi samoin, vaikka se esimerkiksi vieraslajien kohdalla toimii juuri näin. Ei vieraslajienkaan anneta levitä sen vuoksi, että osa asukkaista pitää niitä kauniina ja vaarattomina. Lähimetsien virkistyskäyttö kohdistuu eniten poluille, joten niiden ulkopuolella lahoppu ei haittaa kulkemista. Suomen metsäkansallispuistot ja luonnonsuojelualueet (esim. Kintulammin luonnonsuojelualue) ovat tästä erinomaisia esimerkkejä, sillä ne ovat täynnä lahoppua, mutta ne ovat samalla ylivoimaisesti suosituimpia retkeilykohteita. Ne ovat täynnä kauniita metsämaisemia, joiden kuvista täyttyvät sosiaalisen median kanavat, lehdet, kirjat. Myös Tampereen kaupunki hyödyntää runsaasti näistä suojelumetsistä otettuja kuvia luonnoksessaan, vaikka väittääkin luonnoksessa estetiikasta täysin toista. Suomessa tarvitaan asennekasvatusta nimenomaan "siistimättömyyden" sietämisessä ja arvostuksessa ihan kaikissa ikäryhmissä.

Kaupin metsistä löytyy metsätalospolku, mutta miksei Tampereen metsistä löydy vastaava lahoppuun arvostuksen lisäämiseksi. Luonnoksessa korostetaan kuitenkin metsien opetuksellista merkitystä ja lasten metsäsuhteen kehittämistä. Lähimetsät ovat juuri niitä paikkoja joissa metsäsuhteen kehitys saa alkunsa ja jotka toimivat opetuksen ja varhaiskasvatuksen oppimisympäristöinä. Lähimetsillä on valtava kasvatuksellinen potentiaali ja ne sopivat erinomaisesti lahoppuun ja ylipäänsä luonnonmonimuotoisuuden arvostuksen lisäämiseen. Kuolleilla puilla olisi lasten hauskaa temppuilla, havainnoida kummallisia kasvilajeja kuten kääpiä, sienä ja tutkailla tikkoja toimia.

Asukkaiden kuuleminen, kenttähaastattelut ja muu osallistaminen ovat hyvästä, kunhan niitä ei metsänhoitoa toteutettaessa painoteta enemmän kuin esimerkiksi monimuotoisuusseikkoja. Tieteellinen tiedonpaikkaansa pitävyyttä ei ratkaista huutoäänestyksellä. Luonnon monimuotoisuusongelmaa ei pysty tiivistämään niin helpoksi sanomaksi kuin ilmastonmuutosta, joten nyky maailmassa, jossa kaivataan yksinkertaistettuja ja selkeitä sanomia, monimuotoisuusongelma hautautuu helposti mikromuovin ja ilmastonmuutoksen jalkoihin. Koska monimuotoisuusseikat ovat jääneet monelle kansalaiselle vieraaksi, niin tulisi kaupungin edistää

tätä viestinnällä ja valistuksella. Luonnoksesta tätä ei ole huomioitu lainkaan, vaan mieluummin ylihoitetaan metsiään heikentäen hiilinieluja ja monimuotoisuutta kuin pahoittaa yksittäisten kansalaisten mieliä metsässä kaatuneesta puusta, jota ei korjata pois. Mainittakoon, että luonnonsuojeluyhdistyksille tulee jatkuvalla syötöllä yhteydenottoja aina kun kaupunkialueella hoidetaan metsiä. Lisäksi metsänhoidon valitetaan haittaavan metsän virkistyskäyttöä.

3.4 Lahopuun tuotto luonnonpoistumalla

Kaikki vaurioituneet puut, joita laki ei erikseen määrää poistettavaksi, tulee jättää metsään. Lain edellyttämät raja-arvot poistolle ovat kuusella 10 m³/ha ja männyllä 20 m³/ha. On huomioitava, että tästä lainkohdasta voidaan poiketa metsälain 10 §:ssä tarkoitettulla erityisen tärkeissä elinympäristöllä ja Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla alueella. Muillakin alueilla metsälain vaatima vaurioituneiden puiden poistaminen vältetään perustamalla runsasvaurioisista metsäalueista suojelualueita. Kunnallisella tasolla suojelutoiminnan pitäisi olla merkittävä työkalu runsaiden lahoppualueiden turvaamisessa.

Myrskytuhoihin suhtautuminen on myös syytä tarkistaa tieteellisen tutkimustiedon tasalle, sillä varsinkin pienialaisten myrskytuhojen korjuulla on todettu olevan jopa tuholaisvahinkoja lisääviä vaikutuksia. Korjaamalla metsäkoneilla pois alle kahdenkymmen puun tuulenskaatotyypit voidaan lisätä tuholaisvahinkoja, sillä metsäkoneen siirtyminen tuulenskaatoalueelle vahingoittaa terveitä puita, jolloin ne altistuvat tuholaisille, ja kirjanpainajien hyökkäyksen kohteeksi joutuneiden puiden poistaminen heikentää puiden keskinäistä puolustuskykyä tuholaisia vastaan. Kun puihin iskee tuholainen, ne alkavat erittää kemikaalia, minkä perusteella ympärillä olevat puut alkavat puolustautumaan kemiallisesti tuholaishyökkäystä vastaan. Alle kahdenkymmen puun myrskykaadot poistamalla voidaan jopa nelinkertaistaa tuholaisvahingot verrattuna siihen, ettei tehdä mitään. Kirjanpainaja tuhoaa vain tuoreita vastakaatuneita puita.

Talousmetsissä on eniten pulaa järeästä puusta metsätalouden vuoksi. Näillä alueilla lahoppuuta ei synny luonnonpoistuman kautta, sillä puiden kilpailua vähennetään harvennustoimilla, kuolevat puut poistetaan ja metsät uudistetaan elinkaareen nähden nuorina. Etelä-Suomen talousmetsissä on keskimäärin 3,5 m³/ha kuollutta puuta, mutta sitä olisi helppo lisätä jättämällä enemmän luonnonpoistumaa. Keto-Tokoi arvioi [5], että jos kaikki viime vuosien myrskytuhot jätettäisiin lahoppuiksi, saavutettaisiin lahoppuuta 7 kuutiota hehtaarille. Vaikka Suomessa luonnonpoistumaa on paljon, niin puun korjuu energia- ja polttopuiksi on kuitenkin Suomessa niin tehokasta, ettei lahoppuuta kerry riittävästi.

Keto-Tokoin yhteenvedossa todetaan hyvin, että pienillä lahoppuulisäyksillä voidaan lisätä esimerkiksi kovakuoriaisten määriä merkittävästi, mutta yleensä hyötyjiä ovat ei-uhanalaiset lahoppuulajit. Uhanalaisten lajien elpymisen edellyttää todella suuria lahoppumääriä. Esimerkiksi uhanalaiset käppälajit vaativat, että järeän lahoppuun tilavuus ylittää 20 m³/ha. Jos talousmetsissä halutaan parantaa kaikista uhanalaisimpien metsälajien asemaa, niin lahoppuun tuotto ei voi olla mitään nappikauppaa. Vaateliaita lajeja hyödyttää eniten lahoppuun keskittäminen tietyille alueille tasaisen tuottamisen sijaan. Lahoppuiden keskittäminen helpottaisi lahoppuiden säästämistä metsätaloustoimissa, kun keskitetympiä kohteita on helpompi varjella.

Lahoppuissa laatu vastaa puun järeyttä, sillä esimerkiksi lahoppuulla elävistä lajeista 18 % on erikoistunut elämään yli 30 cm halkaisijaltaan olevilla kuolleilla puilla (esim. pohjankääpä, louhennahka, pohjanrypykkä, korpiludekääpä, kalkkikääpä ja rusokantokääpä.) Lahoppuissa kuutiomäärä hehtaarille kannattaa määrittää järeitä puita (20cm) käyttäen, jotta sillä olisi monimuotoisuushyötyjä. Tampereella on määritettävä, kuinka suuret lahoppuuntuottotavoitteet (kuutiomäärä hehtaarille) kussakin metsäluokassa on. Mahdollisimman monelle metsäluokalle se

kannattaa määrittää vähintään 20 m³/ha. Varsinkin suojelukohteita ympäröivien talous- ja virkistymetsien lahoppuutavoitteeksi tulee asettaa vähintään 20 m³/ha.

Keto-Tokoi tiivistää vähimmäisvaatimukset selkeiksi ohjeiksi:

”Hyvä metsänhoito-ohje voisi olla, että säästetään vähintään 20 järeintä kuollutta havupuuta/ha tai vaihtoehtoisesti vähintään 20 yli 20 cm paksua kuollutta havupuuta. Lisäksi säästetään kaikki kuolleet lehtipuut.”

”Tällaisia runsalahoppuustoisia metsiä tulee olla yhteensä 10–30 %:lla alueen maapinta-alasta.”

Keto-Tokoi luettelee hyviä tapoja lisätä lahoppuuta talousmetsissä:

- jättämällä enemmän tuhojen tai kilpailun vuoksi kuolleita runkoja korjaamatta
- pidättäytymällä kokonaan järeän kuolleen puun energiakäytöstä
- tuottamalla aktiivisesti enemmän lahoppuuta esim. tekopötkkelöiden avulla
- jättämällä enemmän elävää säästöpuustoa hakkuualoille
- lisäämällä kokonaan käsittelyn ulkopuolelle jätettävien suojeltujen luontokohteiden ja suojavyöhykkeiden määrää
- jättämällä harvennushakkuuta tekemättä
- pidentämällä kiertoaikoja
- vähentämällä lahoppuuston tahatonta tuhoutumista hakkuissa.”

Olemassa olevan lahoppuun säästämisen lisäksi sitä on varsin kustannustehokasta tuottaa jättämällä viallisia tai taloudellisesti vähäarvoisia puita korjaamatta. Joten taloudelliset resurssit eivät ole luonnonmonimuotoisuuden edistämisen esteenä

3.5 Lahoppuun tuotto säästöpuulla

Luonnoksen konkreettisin ja edistyksellisin maininta monimuotoisuuden edistämiseksi on ehdottomasti säästöpuiden määrä, jonka hehtaariohtainen kappalemäärä (20kpl/ha) on luonnoksessa kaksinkertainen Tampereen metsissä käytössä olevaan sertifiointiin nähden. Säästöpuiden ryhmittäminen, raivaamatta jättäminen ja niiden kohdalla maanmuokkaustoimien tekemättömyys ovat myös erinomaisia toimia. Säästöpuiden raivaamattomuus tarkoittaa toivottavasti koko niiden elinkaarta, sillä muutoin monimuotoisuushyödyt menetetään [5]. On huomioitava, että säästöpuista lahoppuuta syntyy kuitenkin hyvin hitaasti, joten se ei voi olla ainoa konkreettinen toimi lahoppuun lisäämiseksi.

Keto-Tokoin tutkimusyhteenvedon mukaan jätettävän säästöpuuston määrä vuosina 1996–2013 oli keskimäärin noin 3 m³/ha, mutta on sen jälkeen laskenut noin 2,5 m³/ha, joka vastaa alle 1 % uudistuskypsan puuston tilavuudesta. Suomessa edellytetty säästöpuiden määrä (PEFC-metsäsertifiointi) oli kaikkein alhaisin kansainvälisessä vertailussa. Esimerkiksi Ruotsissa jätetään säästöpuiksi 5 % päätehakkualan pinta-alasta. Alhaiset säästöpuumäärät (1-5%) eivät riitä takaamaan monimuotoisen lajiston säilymistä, joten Tampereen on varmistettava riittävä säästöpuumäärä aiemmista kehuistamme huolimatta.

Samoin kuin lahoppuun kohdalla, niin myös säästöpuiden kohdalla suurin ekologinen hyöty saavutetaan järeillä puuyksilöillä, jotka pysyvät hengissä pitkään ja käyvät läpi kuolemis- ja lahoamisprosessin. Tällöin ne vaikuttavat metsäluonnon monimuotoisuuteen vielä pitkään hakkuualueen sulkeuduttua jälleen metsäksi. Säästöpuita ei myöskään pidä korjata pois, sillä muutoin lahoppuuhyöty jää saamatta. Suomessa näin kuitenkin monesti tehdään kuolleiden säästöpuiden kohdalla heti hakkuun jälkeisinä vuosina, jolloin elävien ja kuolleiden säästöpuiden hyöty luonnolle menetetään. Tampereen kaupungin linjaus siitä, ettei säästöpuita korjata, tarkoittaa

toivottavasti koko säästöpuiden elinkaarta lahoppuiksi asti. Vahinko luonnolle on sitä suurempi, mitä järeämpiä säästöpuita korjataan pois.

Merkittävä osa elävistä säästöpuista kuolee päätehakkuun jälkeisinä vuosina pääosin tuulen kaatamina tai katkaisemina. Tällöin niistä tulee hyödyllistä lahoppuuta, mutta suurimman hyödyn saamiseksi on erittäin tärkeää, että jää myös eläviä säästöpuita, jotka järeytyvät ja sulkeutuvat kasvaneen metsän sisään. Ruotsalaisen laajan tutkimuksen [5] mukaan kumulatiivinen keskimääräinen kuolleisuus 20 vuoden aikana on alimmillaan männyn 12% ja korkeimmillaan kuusen 25%. Lehtipuilla näiden kahden väliltä. Kuolleisuutta voidaan vähentää jättämällä säästöpuita suuriin ryhmiin ja valitsemalla säästöpuiksi pituuteen nähden järeitä puuyksilöitä metsän ei-avoimilta reuna-alueilta.

Niin sanotuille häiriöistä hyötyville lajeille suurin hyöty saavutetaan jättämällä paljon säästöpuuta (10–20 % puuston tilavuudesta) ja polttamalla hakkuuala. Näin muodostuu paljon lahoppuuta ja syntyy paahtainen pienilmasto. Kulotettavilla alueilla on syytä jättää paljon järeitä säästöpuita, jotta voidaan turvata jatkumo koko sukcession ajan. Tällaisesta seuraa monimuotoisuuden keidas lahoppulajistolle, sillä puuta kuolee pitkällä aikavälillä, jolloin metsässä on jatkuvasti eläviä, heikentyneitä, eri kuolinvaiheessa olevia ja kuolleita puita, minkä vaikutukset ovat kiistattomasti myönteisiä luonnolle. Kulotettaville alueille tulisi jättää vähintään 10–20 % säästöpuuta, jotta vaikutukset eivät jää lyhytkestoisiksi. Vähäisemmällä määrällä suuremmat hyödyt saavutetaan kulottamatta. Tosin lajit, jotka tarvitsevat palon vaurioittamaan tuoretta puuta, hyötyvät pienemmistäkin poltetun puun määristä, kunhan sitä on säännöllisesti tarjolla.

Säästöpuusta seuraa luonnolle mahdollisimman suuri hyöty, jos ne voivat kasvaa mahdollisimman järeiksi ja vanhoiksi, joten säästöpuiden tulee olla uudistettavan metsän järeimpiä puuta. Talousmetsistä ei kuitenkaan yleensä tällaisia (havupuilla yli 40cm ja lehtipuilla yli 35cm halkaisija) löydy, joten talousmetsien kohdalla ohjesääntö ja perustelu säästöpuun halkaisijalle ovat samat kuin lahoppuulla, eli vähintään 20cm. Syytä on kuitenkin valita aina järeimmät ja vanhimmat puut säästöpuiksi.

Keto-tokoin mukaan säästöpuiden valinta ja säästöpuuryhmien suunnittelu tulisi ottaa mukaan varhaisten metsänhoitotoimien suunnittelussa, sillä usein päätehakkuuseen mennessä kaikki parhaiten säästöpuiksi soveltuvat puuyksilöt (haaraiset, järeäoksalet, poikaoksalet, vaurioituneet ja lahovikalet puut ja taloudellisesti vähäarvolet puulajit) on jo poistettu harvennushakkuilla, väli- ja aluspuusto poistettu alaharvennuksilla ja alikasvos raivattu.

Säästöpuiden kohdalla ei ole kuitenkaan mitään suositusrajaa, sillä mitä enemmän säästöpuita jätetään, sitä enemmän hyötyä niistä on. Tutkimusnäyttöön perustuvana minimimääränä voidaan pitää 5-10% puuston tilavuudesta tai pinta-alasta. Useat tutkijat [keto-tokoi] ovat kuitenkin sitä mieltä, että huomattavasti tätä suuremmat säästöpuumäärät ovat kuitenkin usein tarpeen asetettujen ekologisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Tämän minimitason saavuttamiseksi Suomessa on paljon tekemistä, sillä nykyisin jätettävät säästöpuumäärät hipovat Suomen PEFC- ja FSC-standardien minimivaatimuksia (PEFC 1% ja FSC 2%). Säästöpuumäärät tulisi asettaa sitä suuremmiksi, mitä lähempänä luonnonsuojelualueita operoidaan. Suomessa olisi otettava mallia Ruotsista, jossa jätetään hakkaamatta keskimäärin 11% hakkuualueista, kun Suomessa määrä on alle kolme prosenttia.

3.6 Lahoppuun tuotto tekopöckelöillä

Päätehakkuille tehtävät tekopöckelöt (2-5/ha) ja niiden sijoitus säästöpuuryhmien ja tiheikköjen läheisyyteen on oikeansuuntainen kirjaus luonnoksessa. Vaikka tekopöckelöt hyödyttävät uhanalaisia lajeja, niin niiden lajisto kuitenkin poikkeaa luontaisen lahoppuun lajistosta, joten

tekopötkelöiden tulisi olla vain lisäävä toimi luonnonpoistuman turvaamisen ollessa pääpaino. Hehtaarille ehdotetuista 2-4 m mittaista 2-5 kpl tekopötkelöistä ei myöskään kerry paljoakaan lahopuuta.

3.7 Suojavyöhykkeet

Luonnokseen kirjatut vesistöjen suojakaistatavoitteet ovat oikean suuntaisia. Suojakaistojen minimileveyksiä (lampi/järvi 10m, joki/puro 15m) pitäisi kuitenkin kasvattaa tutkimuksissa suositeltavaan 30 metriin [5], jotta järvien ja lampien rantakaistaleiden monimuotoisuus voidaan varmistaa, ja purojen mikroilmastot voitaisiin suojata hakkuiden aiheuttamilta reunavaikutuksilta. Lähteiden ja tihkupintojen suojaamiseen pitäisi myös määrittää myös minimisuojakaistat. Kaikki korvet ovat uhanalaisia, joten myös niiden tärkeän mikroilmaston suojaaminen suojakaistoilla olisi erityisen tärkeää.

Keto-Tokoin [5] mukaan tutkimusnäyttöä tälle 30 metrin minimileveydelle löytyy paljon, sillä sen on havaittu jokseenkin riittävän rantametsien eliölajien elinympäristöjen erityislaatuisuuden säilyttämiseen, korpisoiden ja purojen mikroilmaston turvaamiseen. Rantametsät poikkeavat puu-, eliö-, ja kasvilajistoltaan sekä vesitaloudeltaan ympäröivästä metsästä. Rantametsien rakentamista tulisikin erityisesti välttää. Puiden tuottamalla karikkeella ja kuolleella puulla on merkitystä myös monelle vesieliölle suojapaikkoina ja tarttumapintoina. Varsinkin virtavesissä kuolleet puut lisäävät virtavesiekosysteemien monimuotoisuutta merkittävästi. Erityisesti etelänpuoleiset rantametsät muodostavat vesistöihin tärkeitä lämpötilavaihteluita. Keto-tokoin tutkimusyhteenvedossa 30 metrin suojavyöhyke täyttää 87% vesistön suojavaikutuksista, kun taas esimerkiksi 15 metrin vyöhyke vain 60%. Maaekosysteemin lajiston turvaamiseksi 30 metrin suojavyöhyke on myös perusteltu, jotta rantametsätyyppi (10-30m) ja vaihettumisvyöhyke pystyttäisiin sisällyttämään suojavyöhykkeeseen [5]

”Järvenrantametsissä pesivien lintulajien lajimäärä kasvoi 30 metrin leveyteen saakka ja säilyi sen jälkeen samalla tasolla 70–100 metrin leveyteen saakka (kuva 4). Sulkeutuneen metsän (yli 100 metriä reunasta) lintulajien ja -yksilöiden tiheys hehtaaria kohden oli vain kolmannes 11–30 metriä leveiden suojavyöhykkeiden lintutiheydestä havaitut lajit olivat pääasiassa generalisteja ja reunametsiä suosivia.”

Puronvarsilla herkäät sammallajit reagoivat herkästi hakkuiden aiheuttamiin mikroilmastonmuutoksiin. Puronvarsien suojavyöhykkeillä ei tulisi edes suorittaa poimintahakkuita. Soiden kohdalla avohakkuiden aiheuttamien sammallajistoon kohdistuvien reunavaikutusten on havaittu ulottuvan enimmillään jopa 40-50 metrin päähän aukon reunasta. Keto-Tokoin mukaan kiinteä suojavyöhyke ei aina ole kaikissa tapauksissa paras vaihtoehto luonnolle, mutta minimisuojavyöhykkeen asettaminen poistaisi tulkintaongelmat ja estäisi tehokkaammin vahinkojen tapahtumista.

Vesiekosysteemien suojelemiseksi ravinnepestöiltä ovat suojavyöhykkeet myös tärkeitä. Suojavyöhykkeillä on parempi välttyä kokonaan metsänhoidollisilta toimenpiteiltä, sillä esimerkiksi jatkuvaa kasvatusta päädytään helposti toteuttamaan niin, että lahopuumäärät vähenevät [5]

”Suojavyöhyke, jolla kasvaa monikerroksellista kasvillisuutta (ruohoja, pensaita ja puita), pidättää sekä kiintoainetta että ravinteita tehokkaammin kuin pelkkiä ruohoja kasvava suojavyöhyke.”

Tampereella aktiivisesti harjoitetut maisemalliset metsänhoitotoimet maisemien avauksineen ja metsien siistimiset joidenkin estetiikkamieltyysten vuoksi ovat kaikista haitallisimpia juuri rantametsissä, joissa luonnon monimuotoisuudelle olisi lähtökohtaisesti hyvät edellytykset (ks. 3.7. Suojavyöhykkeet). Lentävänniemen rantametsät on hyvä esimerkki lajistollisesti köyhdytetyistä rantametsistä, joissa viimeksi talvena 2020-2021 harjoitettiin voimakkaita harvennustoimia kaikki

puumassa pois kuljettaen. Linnuille ei esimerkiksi jää pesä- eikä suojapaikkoja. Juuri ne rumat ryteiköt ja tiheiköt olisivat ensiarvoisen tärkeitä myös viheralueilla ja lähimetsissä.

3.8 Luontotyypit, luonnonhoito ja ennallistaminen

Erittäin positiivista ovat luonnoksessa mainitut kirjaukset lehtojen hoidosta, paahderinteiden hoidosta ja kulotuksesta sekä soiden ennallistamisesta. Kulotus on erittäin tehokas menetelmä monimuotoisuuden lisäämisessä. Paahderinteillä se toimii työkaluna kasvillisuuden avaamisessa, paahteisen mikroilmaston muodostumisessa sekä hiekkamaan paljastumisessa, mikä luo suotuisat olosuhteet paahdelajistolle. Paahdealueiden ja perinnebiotooppien kohdalla poikkeuksellisesti sopii aktiiviset metsänhoitotoimet, jotta alueet pysyvät avoimina. Soiden ennallistamisen maininta tarkoittaa toivottavasti sen harjoittamista myös luonnonsuojelun ulkopuolisissa kohteissa. Näiden hienojen suunnitelmien tueksi olisi syytä esittää myös enemmän konkretiaa esimerkiksi vuosittaisista tai suunnitelman aikavälin tavoitemääristä.

Uhanalaisissa luontotyyppien ja metsälain kohteiden kohdalla tulee noudattaa varovaisuusperiaatetta. Niissä ei saa harjoittaa metsätaloutta edes sillä perusteella, etteivät ne ole täysin luonnontilaisia. Luonnontilaisuus on tulkinnanvarainen asia. Esimerkiksi uhanalainen kangaskorpi voi olla luontoarvoiltaan lähes luonnontilaisen veroinen, vaikka vuosikymmeniä sitten harvennettu puustoa.

Suomessa käytössä olevat metsästandardit eivät huomioi kaikkia luontoarvoja riittävästi. Tihkupintojen, joissa pohjavesi purkautuu maan pinnalle muodostamatta avolähdettä, kartoittamiseen ja suojeluun tulisi Tampereella kiinnittää erityistä huomiota varsinkin sen jälkeen, kun Kauppi-Niihama-alueen merkittävät tihkupinnat ovat jäämässä suunnitellun raitiotiereitin alle Taysin ja Tenniskeskuksen välissä. Tihkupinnoilla esiintyy arvokasta ja uhanalaista lähteikkölajistoa. Tihkupintojen suojelua Suomessa on mahdollisesti heikentänyt niiden vaikean tunnistettavuus.

Runsaslahopuustoisten metsien, jotka ovat syntyneet esimerkiksi metsäpalon tai tuulivahinkojen seurauksena, suojelu on myös metsästandardeissa puutteellista. Uhanalaiset hyönteis- ja sienilajit vaativat palanutta puuta ja maaperää paahteisine pienilmastoineen. Koska metsäpaloalueita ei synny Suomen metsiin tehokkaan sammutustoimen vuoksi, niin paloalueita pitäisi luoda keinotekoisesti kulottamalla. Hakkuualan kulotuksen ekologiset hyödyt jäävät kuitenkin pieniksi, jos paloalueelle ei jätetä riittävää määrää palomassaa ja säästöpuuta.

Luonnontilaisia metsälain suojaamia kohteita on Suomessa liian vähän, varsinkin kun luonnontilaisuuteen liittyy melkoisen laaja tulkinnallinen spektri. Kunnallisella tasolla tällaisia tiukimman tulkinnan läpäisemättömiä kohteita pitäisi katsoa väljemmin, sillä vaikka kohde olisi menettänyt joitakin luonnontilaisen kohteen ominaisuuksia, voi se olla luontoarvoiltaan jo valmiiksi erinomainen kohde tai hyvin potentiaalinen ennallistamiskohde. Ennallistaminen tulee ottaa aktiiviseksi työkaluksi metsä-, suo- ja pienvesiluontotyyppien tilan edistämiseksi. Vesistöihin metsänhoito liittyy ennen kaikkea jo mainittujen suojavyöhykkeiden kautta.

Luonnontilan jatkuvan heikentymisen (lajien ja elinympäristöjen punaiset listat) seurauksena enää ei voida vain jäädä vain suojelemaan arvokkaita luontoalueita vaan ennallistamisen avulla luontoarvoja voidaan luoda uusille alueille. Tällöin myös arvokkaiden alueiden lajiston ekologiset yhteydet vahvistuvat.

Paahderinteiden kohdalla viime vuosina Tampereella on otettu todella hyviä askelia ja samoin jo aiemmin perinnebiotooppien kohdalla, vaikka tähän edistyksellisyyteen saattaa olla syyn se, että

niiden hoitoon sopii aktiivinen metsänhoito, jota metsäsuunnitelmassa muutoinkin ajetaan luontoarvoja jyräten.

Tiiviin metsäautotieverkoston ja palovalvonnan seurauksena palaneen metsän vuosittainen määrä on vain pari prosenttia siitä, mitä luonnontilaisella palokierrolla, vaikka määrään laskettaisiin kulotukset ja ennallistamispolto. Tämä on yksi taantumisen syy kahdeksalle prosentille uhanalaisista ja silmälläpidettävistä metsälajeista. Valtiollisten ja kunnallisten toimijoiden tulisi suosia kulotusta enemmän, sillä kulutusmäärät ovat laskeneet 2000-luvulla, vaikka positiiviset vaikutukset luonnolle ovat kiistattomat. Vaikka ennallistamispoltoja on lisätty, niin talousmetsien kulotuksen romahtaminen 1960-luvun tasolta on laskenut kokonaispolttomääriä.

Aiemmin jo käsiteltiin päätehakkuaalojen kulotusta. Ne eroavat kuitenkin ennallistamispoltoista, joissa pyritään polttamaan mahdollisimman paljon pystymetsää kuin turvallisen polton suorittaminen kohteella sallii. Talousmetsissä voitaisiin tehdä näiden välimuotoja pienialaisesti esimerkiksi päätehakkuaun säästöpuuryhmissä, vaikka hyödyt ovat sitä suuremmat, mitä isompi alue poltetaan.

Osa lajeista (ns. palonvaatijalajit) edellyttävät elinympäristöltään palanutta puuta ja maaperää. Nämä lajit elävät paloalueilla vain alle viisi vuotta, kunnes vaativat jo uuden paloalueen elinympäristökseen. Osa lajeista suosii ja hyötyy paloista, mutta merkittävästi suurempi määrä lajeja hyötyy palon seurauksena syntyneistä runsaista lahopuumääristä ja paahteisista elinympäristöistä. Palonsuosijalajit pystyvät usein hyödyntämään myös runsaslahopuustoisia ja paisteisia metsiä, kuten myrskytuhoalueita ja jopa runsaslahopuustoisia hakkuuaukeita. Muihin lahopuuntuottotapoihin verrattuna palon aiheuttama kuolemisprosessi on omanlaisensa, sillä tulen seurauksena kuolleesta puusta irtoaa nopeasti kuori ja sen seurauksena rungot kuivuvat ja kelottuvat nopeasti paahteisessa ympäristössä. Tällöin ei siis ole vaaraa myöskään kirjanpainajavahingoista. Palossa syntyy hyvin monipuolista lahopuuta, jolloin niiden monimuotoisuusvaikutukset vain kasvavat.

Metsätalouden näkökulmasta kulotus helpottaa metsän uudistumista humuskerroksen osittaisen tai kokonaan palamisen seurauksena ja sopii erityisesti lehtipuuvaltaisten metsien kasvattamiseen. Ennallistamispoltojen ja kulotuksen hyödyt ovat kiistattomat. Jos Tampereen talousmetsissä harjoitetaan päätehakkuita, on ekologisesti varsin perusteltua kulottaa niistä merkittävä osa tai vähintään noudattaa Ruotsin minimitasoa (5 % päätehakkuiden pinta-alasta). Talousmetsien kulotuskäsittelyä voisi kohdentaa suojelualueiden ympäristöön maksimaalisen hyödyn saavuttamiseksi.

Metsä- ja suotyypin uhanalaistumiskehityksestä ei mainita mitään suunnitelmaluonnoksessa. Näiden luontotyyppien suojelemiseksi ennallistaminen on tärkeä toimenpide. Tampereella soiden ennallistaminen on aloitettu suojelualueilla, mutta sitä tulisi laajentaa suojelualueiden ulkopuolelle. Metsien ennallistamisessa pitäisi vastaavasti ottaa ensimmäiset askeleet. Kintulammin luonnonsuojelualan ennallistukset tähän asti toteuttanut Suomen luonnonsuojeluliiton Tampereen yhdistyksen ja Villi Vyöhykkeen yhteinen Ennallistamisryhmä on innokkaasti mukana luonnonsuojelualueiden ulkopuolelle laajenevissa metsä- ja suoluonnon ennallistamistoimissa.

3.9 Metsien käsittelystä

Erittäin positiivista, että Tampere on siirtymässä jatkuvaan kasvatukseen virkistysmetsissään ja jatkuvapeitteisen kasvatuksen suosiminen arvokohteiden lähistöllä. Tällöin on tärkeää määrittää riittävät suojavyöhykkeet arvokohteisiin sekä estää jatkuvassa kasvatuksessa helposti tapahtuva kuolleen puumassan väheneminen. Tätä voidaan edistää suunnittelulla ja säästämällä vahingoittuneita ja kuolleita puita sekä varomalla tuhoamasta olemassa olevaa lahopuuta

metsänhoitotoimien yhteydessä. Turun kaupunki kuitenkin on mennyt pidemmälle siirtyessään hoitamaan jatkuvalla kasvatuksella kaikkia metsiään ja lisäämään lahopuumääriä paljon suuremmissa määrin kuin Tampereella on luonnoksen perusteella odotettavissa.

Talousmetsiä kerrotaan luonnoksessa (s. 41) kasvatettavan edelleen tasaikäisrakenteisina, vaikka luonnoksen toisessa kohdassa todetaan juuri tällaisten metsien olevan herkkiä myrsky- ja hyönteistuhouille. Lisäksi tällaiset metsät eivät edistä monimuotoisuustavoitteita. Näin ollen ei ole perusteltua kasvattaa tasaikäisiä metsiä päätehakkuumenetelmää käyttäen, vaan kaupungin muut tavoitteet (parempi myrskynsietokyky ja monimuotoisuus) saavutettaisiin jatkuvalla kasvatuksella myös talousmetsissä.

Vanhaa metsän säästämiseksi tulisi tehdä linjaus, ettei yli 120-vuotiaasta puustoa hakata ilman välttämättömiä perusteita. Kyseiset perusteet tulisi myös kirjata suunnitelmaan.

Järeimpiä kaadettuja puita ei tule käyttää energiakäyttöön, vaikka niitä tällä hetkellä kerätään hakkeen mukana. Jos energiapuuta kerätään, niin samalla järeimmät puut tulee jättää lahopuiksi, ja ne tulisi siirtää sopiviin paikkoihin lahopuuryhmiksi. Keto-Tokoin yhteenvedon mukaan lahopuiden siirtelyn on havaittu lisäävän vain noin 3 %:lla energiapuun korjuuaikaa.

Kantojen korjuuta tulee välttää hiilivaraston pienentämiseksi. Kantojen poistamisen on arveltu olevan yksi vaikuttava tekijä villipölyttäjien vähenemiselle, joten niiden suhteen tulee noudattaa varovaisuusperiaatetta. Kantojen korjuu voi myös lisätä ravinteiden ja kiintoaineksen kulkeutumista vesistöihin. Kantojen poistamisen haitallisin vaikutus ympäristölle tulee kuitenkin ylivoimaisesti siitä, että talousmetsissä ne muodostavat suurimman osan järeän lahopuun tuotannosta [5]. Kantojen korjuu vaurioittaa myös mustikan maavarsia ja juuristoa hidastaen mustikan elpymistä päätehakkuun jälkeen. Mustikka on merkittävä ravintomarja ihmisille, mutta ennen kaikkea isolle määrälle lintuja, sieniä ja nisäkkäitä.

Luonnonvarakeskuksen tutkija Ilkka Vanha-Majamaa pitää merkittävänä ongelmana pidemmälle lahonneen lahopuun tuhoutumista metsätaloustoimien yhteydessä [7]. Metsänhoitotoimissa myös saattaa tuhoutua tai hautautua olemassa olevaa pitkälle lahonnutta puuta, minkä välttäminen olisi ensiarvoisen tärkeää. Jatkuvassa kasvatuksessa voidaan säästää kuollutta puuta paremmin verrattuna tasaikäiskasvatukseen, jossa päätehakkuussa, maanmuokkauksessa ja energiapuunkorjauksessa tutkimuksen mukaan tuhoutuu merkittäviä määriä lahopuuta [5]. Toisaalta jatkuvassa kasvatuksessa usein toistuvat poimintahakkuut ehkäisevät kuolleiden puiden muodostumista ja maapuiden tuhoutumisriskiä.

Energiapuun keräyksessä on havaittu tuhoutuvan merkittävä määrä maapuita. Tätä voidaan kompensoida säästöpuita, suojavyöhykkeitä, suojelualueita, hoitamattomia kohteita ja ennallistamista lisäämällä. Metsäkonereitit tulee suunnitella myös niin, etteivät kosteat alueet vahingoitu. Pelkillä tekopötkelöillä hävikin kompensointi edellyttäisi sitä, että 9% puustosta tehtäisiin tekopötkelöitä ja kannot korjatessa 14% prosentista, joten kysymys ei ole tehokkaasta menetelmästä [keto-tokoi]. Energiapuun korjuusta tulee pidättäytyä kokonaan suojelualueiden ympäristössä, merkittävien ekologisten käytävien kohdalla ja muilla arvokkailla alueilla. Lehtipuuajutteen keräämistä energiapuuksi pitää välttää kokonaan. Kantojen korjuusta kaupungin kannattaa luopua kokonaan aivan kaikilla alueilla, sillä se aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia hiilinieluille, monimuotoisuudelle ja mahdollisesti vesistöille.

Päätehakkuun jälkeen tehtävistä maanmuokkaustoimista, kuten laikutuksesta ja ojitusmätästyksestä, tulee luopua maaperästä vapautuvan hiilen ja ravinteiden hillitsemiseksi. Maanmuokkaus aiheuttaa pintakasvillisuuden (varvut, sammaleet, jäkälät) tuhoutumista, lahopuun hävikkiä murskaantumisen ja hautautumisen seurauksena sekä ravinteiden, kiintoaineksen ja metallien huuhtoutumista

uudistusaloilta vesistöihin. Maanmuokkauksen pitkäaikaisvaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen ei ole vielä tutkimustietoa, joten tämänkin osalta on syytä noudattaa varovaisuusperiaatetta. Jos maanmuokkaustoimia tehdään, niin sitä edeltäviä lahoppunlisäystoimia ei tule laskea mukaan monimuotoisuustoimiin, sillä suurin osa kuolleesta puusta tuhoutuu maanmuokkaustoimien yhteydessä. Maanmuokkastoimien yhteydessä lahoppun murskautumisen ja peittymisen välttämisen on todettu olevan hyvin vaikeaa.

Avohakkuut maanmuokkauksineen ovat erityisen haitallisia avainlajille mustikalle, minkä vuoksi mustikan peittävyys on romahtanut puoleen 1950-luvun tilanteeseen verrattuna. Keto-Tokoi toteaa tämän olevan suurimpia muutoksia Suomen metsäluonnossa. Mustikka on tärkeä ravintokasvi pölyttäjille, nisäkkäille, pääravintokasvi 77 suurperhoslajille, ja sitä syö 143 perhoslajia, metsälinnuille mustikka on tärkein ravintokasvi sekä suoraan että välillisesti.

Metsien ojituksen pitäisi olla Suomessa historiaa, mutta sitä tehdään maanmuokkauksen varjolla (ojitusmätästys). Ojitus aiheuttaa nimestä riippumatta samanlaisia kuivatusvaikutuksia suoluonnolle muuttaen niiden vesitaloutta, pienilmastoa ja kasvillisuutta pysyvästi.

Päätehakkuiden ja maanmuokkauksen lisää myös maaperän humuskerroksen elohopeayhdisteiden huuhtoutumista vesistöihin, joissa se rikastuu ravintoketjussa päätyen lopulta ihmiseen. Keto-Tokoin viittaamassa tutkimuksessa havaittiin 48 % kasvua kokonaiselohopean huuhtoutumisessa ja 133 % kasvua metyylielohopean huuhtoutumisessa, minkä on arveltu johtuvan maanmuokkaustoimista.

Luonnoksessa todetaan, ettei metsänhakkuutöitä tehdä 1.4. – 31.7. välisenä aikana lintujen pesimäkaudella muuten kuin erityisen perustellusta syystä. Tampereella näistä erityisistä perusteluista ei ole viime vuosina ole ollut puutetta, kun joidenkin raitiotiereittien tai Hervantajärven asuinalueen alta kaadettiin metsät lintujen pesintäkaudella. Linjauksia tulisi perusteluiden suhteen tiukentaa. Luonnoksessa ei otettu kantaa suoritetaanko hakkuut kesällä vai talvella. Sulanmaan aikaan tehtävät metsänhoitotoimet ajourineen heikentävät virkistyskäyttömahdollisuuksia katkoen ja heikentäen polkuja ja reittejä, häiriten marjastusta ja sienestystä, tuhoten kosteikkoja, jopa korpipainanteita. Lisäksi merkittävä joukko ihmistä pitää niiden jälkiä esteettisesti rumana.

3.10. Ekologiset yhteydet

Metsien pirstoutumisen vuoksi Tampereen tulisi panostaa ekologisiin monimuotoisuuskäytäviin luonnonarvoiltaan merkittävien kohteiden välillä. Tähän tarvittaisiin jopa maakunnallista näkökulmaa, jotta hyöty olisi maksimaalinen. Ekologisten yhteyksien tärkeys nostetaan luonnoksessa hyvin esille, mutta työkalut yhteyksien ylläpitämiseksi ja lisäämiseksi jäävät heikoksi. Varsinkin kun jokaisella metsäalueella suojelualueita ja arvokohteita lukuun ottamatta kerrotaan harjoitettavan aktiivista metsänhoitoa, joka on tutkimuksissa osoitettu pääsyyksi luonnon monimuotoisuuden kaventumiseen ja metsälajien uhanalaistumiseen, niin jää epäselväksi se, että miten tällaiset aktiivisesti hoidetut metsät edistäisivät ekogisia yhteyksiä. Ekogisia yhteyksiä tulisi käsitellä samoin kuin kohteita, joilla halutaan nostaa monimuotoisuusarvoja. Siis esimerkiksi hallittua hoitamattomuutta, lahoppun ja monimuotoisuuden tuottamista luonnonpoistuman lisäksi ennallistamistoimilla ja pirstaloitumisen estämistä vahvemmallalla maankäyttösuunnittelulla.

4. Lisämaininnat virkistys- ja lähimetsien hoidosta

On erittäin tärkeää, että kaupunki toteaa luonnoksessa, ettei virkistys- ja lähimetsillä ole puuntuotannollisia tavoitteita. Miksi näitä metsiä kuitenkin pyritään hoitamaan talousmetsien

tapaisesti? Jos puuntuontantotavoitteita ei ole, niin silloin metsiä kannattaa hoitaa sellaisten menetelmien mukaan, jotka lisäävät hiilinieluja ja monimuotoisuutta. Se mikä on näiden kahden tavoitteen mukaista, tulee kaupungin selvästi päivittää ajantasaiseksi luonnoksessa olevien vanhentuneiden käsitysten sijaan.

Luonnoksen mukaan lähimetsien lahopuu suorastaan halutaan pois. Jopa niin innokkaasti, että kulutetaan taloudellisia resursseja sen keruuseen ja poiskuljetukseen. Estetiikkaperustelun lisäksi luonnoksessa käytetään turvallisuusriskiä perusteena. Vaarallisten puiden riski lähimetsissä ja vilkkaimmilla virkistymetsän reiteillä on kuitenkin poistettavissa kaatamalla pystylahot puut maapuiksi. Nämä rungot voidaan kasata siisteiksi ryhmiksi, jolloin ulkoilevien ihmisten mieli ei pahoittuisi. Lahopuu ja kuollut puu ovat maisemallisestikin hienon näköisiä. Rungoista voi karsia oksiston pois, jos aluetta halutaan pitää puistomaisena ja avoimen oloisena. Mikäli runko on kulun esteenä, sen voi siirtää. Jos valistuksesta ja tiedotuksesta huolimatta on alueita, joille lahopuuta ei haluta, niin kuljetusresursseja pitäisi ohjata lahopuun loppusijoitukseen johonkin lähistölle tai esimerkiksi suojelualueella tai ekologiselle käytävälle. Jos virkistymetsien yksi tarkoitus on toimia ekologisina käytävinä, tulisi niistä löytyä muitakin luonnonarvoja kuin vain hoidettuja puuyksilöitä. Lähi- ja virkistymetsissä on valtava potentiaali kasvattaa hiilivarastoja ja luonnon monimuotoisuutta jopa vähäisin tai täysin passiivisin toimin. .

Metsänhoitotoimia yritetään perustella myös virkistyskäytön edistämiseksi. Suomen upeat ja suositut kansallispuistot ja luonnonsuojelualueet (esim. Kintulammi) ovat osoittaneet, että virkistyskäyttö on suosituinta luonnontilaisessa metsässä. Näin ollen ei ole perusteltua ajaa metsänhoitotoimia virkistyskäytön edistämistoimina. Toisin kuin luonnoksessa esitetään, niin metsänhoitotoimet eivät tee metsien maapohjasta kulkukelpoisia vaan hakkuujätteen seassa kulkeminen tekee talous- ja virkistymetsistä vaikeakulkuisia, kuten Kauppi-Niihama-alueella on paikoin nähty. Metsänhoito on myös tuhonnut monia retkeilyreittien osia, mistä esimerkkinä Lempäälän Birgitan polku, joka on metsätaloustoimien vuoksi on nykyään suurimmaksi osaksi metsätiekävelyä alkuperäisten polkureittien sijaan. Kauppi-Niihama-alueella viimeisimmät metsätaloustoimet 2010-luvulla ovat heikentäneet polkujen kuntoa, tuhonneet osan poluista ja suosituista marjastus- ja sienestyskohteista. Metsien käsittelyllä ei myöskään edistetä marjastusta eikä sienestystä, vaikka luonnoksessa niin väitetään, sillä metsätaloustoimet ovat syynä siihen, että mustikan peittävyys on puolittunut 1950-luvulta. Monet ruokasienetkin ovat todellisuudessa lahottajia ja liitoksissa varpujen ja puiden juurien kanssa.

Retkeilyalueiden ja virkistymetsien parempaan saavutettavuuteen julkisilla tulee panostaa huomattavasti enemmän saavutettavuus julkisilla. Esimerkiksi Kauppi-Niihama-alueen ja Kintulammin luonnonsuojelualueet tulisi saavuttaa suorilla yhteyksillä Tampereen keskustan suunnasta.

Luonnoksessa todetaan virkistyskäytön aiheuttaneen merkittävää maaperän kulumista, vaikka juuri samalla sivulla ristiriitaisesti haluttiin harventaa puustoa ja pensaita virkistyskäytön helpottamiseksi. Puiden ja pensaiden poistaminen lisää eroosiota erityisesti rantavyöhykkeillä. Kun lähimetsistä tehdään liian aktiivisella hoidolla monotonisia puistoalueita, niin eroosion ei pitäisi olla yllätys. Tätä pystyisi hillitsemään parantamalla monimuotoisuutta lähimetsissä, sillä esimerkiksi metsäkansallispuistoissa ja vanhan metsän suojelualueilla kulkeminen ohjautuu vahvasti olemassa oleville poluille. Eikä se ole niiden suosiota vähentänyt. Kun lisätään tiheikköjä (siis jätetään hoitamatta) ja lisätään lahopuuryhmiä, niin kulkeminen ohjautuu luonnostaan poluille, vaikka niiden määrät eivät olisikaan kansallispuistotasoa. Varsinkin rantametsiköissä tämä tuottaisi linnuille ja hyönteisille erinomaiset elinympäristöt.

6. Muita huomionarvoisia asioita

Luonnoksessa kerrotaan, että Kintulammin luonnonsuojelun pohjois- ja luoteispuolella oleva Metsä-Ylisen tila on hankittu virkistys- ja metsätaloustalouteen. Luonnonsuojelujärjestöillä on vahva käsitys, että tilan ostopäätöstä perusteltiin painottaen Kintulammin luonnonsuojelun ja luonnonsuojelua. Joka tapauksessa tila on pinta-alaltaan merkittävä kokonaisuus Kintulammin luonnonsuojelun jatkeena, joten tilan talouskäyttötavoitteista tulisi luopua ja tilan luontoarvoja tulisi kasvattaa voimakkailla suo- ja metsäluonnon ennallistamistoimilla. Nämä toimet nostaisivat myös alueen virkistyskäyttöarvoa, sillä nykyisessä kunnossa voimakkaiden metsän uudistamistoimien jälkeen alue on suurimmaksi osaksi hyvin hankalakulkuista.

Petolintujen pesien ja metson tiedossa olevien soidinpaikkojen huomioon ottaminen on hienoa. Metson soidinpaikkojen suojeleminen tulee ottaa huomioon myös retkeilyreittejä ja rakenteita suunniteltaessa, jottei käy kuten Kintulammin luonnonsuojelun alueella, jossa retkeilyreittejä vedettiin Tampereen merkittävimpien soidinalueiden läpi ja vierestä, minkä seurauksena alueen metsöhavainnot ovat romahtaneet. Metson vuodenkierto edellyttää hyvin monipuolisia elinympäristöjä, joita heikentävät metsätaloustoimet.

7 Viitteet

[1] Jyri Seppälä, Tero Heinonen, Timo Pukkala, Antti Kilpeläinen, Tuomas Mattila, Tanja Myllyviita, Antti Asikainen, Heli Peltola, Effect of increased wood harvesting and utilization on required greenhouse gas displacement factors of wood-based products and fuels, Journal of Environmental Management, Volume 247, 2019, Pages 580-587, ISSN 0301-4797, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.031>.

[2] HIILINEUTRAALIUS ILMASTOPOLITIIKASSA –VALTIOT, ALUEET JA KUNNAT, Suomen ilmastopaneeli 5a/2019, https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2019/09/Hiilineutraalius_ilmastopaneeli_2019_FINAL.pdf

[3] Suomen ilmastopaneelin raportti 1/2021: Ilmastolakiin kirjattavat pitkän aikavälin päästö- ja nielutavoitteet – Ilmastopaneelin analyysi ja suositukset. <https://www.ilmastopaneeli.fi/tiedotteet/suomen-ilmastopaneeli-esittaa-suositukset-ilmastolain-paasto-ja-nielutavoitteiksi/>

[4] Luonnonvarakeskus: Maa- ja metsätalouden sekä koko maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteillä on suuret päästövähennysmahdollisuudet <https://www.luke.fi/uutinen/maa-ja-metsatalouden-seka-koko-maankayttosektorin-ilmastotoimenpiteilla-on-suuret-paastovahennysmahdollisuudet/>

[5] Keto-Tokoi, P. Tutkimustietoon perustuvia suosituksia vastuullisen metsänhoidon kehittämiseksi. WWF Suomen raportteja 37. Erweko Oy, Vantaa 2018, https://wwf.fi/app/uploads/vp/luhifazfb7hhjzrrh5e6sh/wwf_metsanhoitoraportti_web.pdf

[6] Turun kaupungin metsäsuunnitelma 2019-2029, <https://www.turku.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto/luonto/turun-kaupungin-metsasuunnitelma-2019-2029>

[7] Yleisradion uutinen <https://yle.fi/uutiset/3-11394704>