

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU

Uusiutuva energia, Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Minna Pulkkinen

METSÄLUONNONHOIDON KEHITTÄMINEN JOENSUUN KAUPUNGIN  
METSISSÄ OSANA METSÄNHOIDON LINJAUSTA JA ILMASTO-OHJELMAA

Opinnäytetyö

Tammikuu 2018

Tekijä ei ole noudattanut hyvää tieteellistä käytäntöä. Opinnäytetyön tarkastuksen jälkeen työssä on todettu laajamittaista plagiointia. Tästä syystä opinnäytetyön arvosana on alennettu alimmalle mahdolliselle tasolle, joka on yksi.



## OPINNÄYTETYÖ

Tammikuu 2018

**Uusiutuva energia, Ylempi ammatti-  
korkeakoulututkinto**

Tikkarinne 9

80220 JOENSUU

013 260 6412

Tekijä  
Minna Pulkkinen

Nimeke  
Metsäluonnonhoidon kehittäminen Joensuun kaupungin metsissä osana metsienhoidonlinjausta ja ilmasto-ohjelmaa

Toimeksiantaja  
Joensuun kaupunki, kaupunkirakennepalvelut, maaomaisuus / metsät  
Joensuun kaupunki, lupa- ja viranomaistoiminnot, ympäristönsuojelu

### Tiivistelmä

Opinnäytetyön tavoitteena on etsiä konkreettisia kehittämistoimenpiteitä metsäluonnonhoidollisten toimenpiteiden tason ja määrän kehittämiseksi Joensuun kaupungin metsien hoidossa osana kestävästä hakkuusuunnittelusta. Opinnäytetyö on Joensuun kaupungin metsäsuunnitteluun liittyvä metsäluonnonhoidon tason kehittämis- ja edistämistyökalu osana laajempaa ilmasto-ohjelmaa ja metsänhoidon linjausta.

Työ toimii esiselvityksenä Joensuun kaupungin metsänhoidon linjauksen (hyväksytty Joensuun kaupunginvaltuustossa 14.12.2009) päivittämiseen sivuten ilmasto-ohjelmaa (Hiilineutraali Joensuu 2025). Opinnäytetyössä on pohdittu miten hiilinielua voidaan kehittää osana talousmetsien hoitoa.

Sekä metsänhoito- että ympäristönsuojelupuolella on todettu yhteinen tarve selvitykselle, kuinka Joensuun kaupungin metsien hakkuusuunnitteet laaditaan sekä kestävänsä metsätaloudellisen käytön että metsäluonnonhoidontason kehittämisen kannalta optimoitusti.

Kieli

suomi

Sivuja 66

Liitteet 1

Liitesivumäärä 2

Asiasanat

Joensuun kaupunki, talousmetsät, metsäluonnonhoito, hiilinielut, metsänhoidon linjaus



## THESIS

January 2018

Degree Programme in Renewable  
Energy, Master's Degree

Tikkarinne 9

80220 JOENSUU

013 260 6412

Author

Minna Pulkkinen

Title

Development of Forest Ecosystem Management in the Forests of Joensuu City as Part of the Forestry Policy and Climate Program

Commissioned by

Joensuu City, urban structure services, land property / forests

Joensuu City, permission- and regulatory functions, environmental protection

Abstract

The aim of this thesis was to find concrete development measures for forest ecosystem management to develop the amount and quality level of the measures in the forests, owned by Joensuu City, as a part of sustainable forestry. In brief, this thesis is a tool for developing and promoting the larger climate program and forestry policy.

This thesis is a preliminary study for updating Joensuu City's forestry policy (admitted in Joensuu City town council 14 December 2009), and it touches on the climate program (carbon neutral Joensuu 2025). This thesis reflects how carbon sinks can be developed in the area of Joensuu City's forests.

Both forestry and environmental protection departments of Joensuu City find mutual interest in the statement on how Joensuu City's forest logging plans are made optimally considering sustainable logging and developing the forest ecosystem management.

Language

Finnish

Pages 66

Appendices 1

Pages of Appendices 2

Keywords

Joensuu City, commercial forests, forest ecosystem management, carbon sinks, forestry policy

## Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1 Johdanto .....	6
2 Metsäluonnonhoito.....	7
2.1 Metsäluonnonhoidon tasoa säätelevät tekijät .....	7
2.1.1 Lainsäädäntö ja metsäpolitiikka .....	9
2.1.2 Sertifikaatit .....	10
2.1.3 Luonnonsuojelu.....	11
2.1.4 Ilmastopolitiikka.....	13
2.1.5 Hiilineutraali Joensuu 2025.....	14
2.2 Luonnonhoidolliset hakkuut talousmetsissä .....	16
2.2.1 Monimuotoisuudelle tärkeät elinympäristöt .....	19
2.2.2 Vesiensuojelu .....	20
2.2.3 Maisema- ja kulttuurimetsät .....	22
2.2.4 Luonnonhoidolliset hakkuut .....	24
2.2.5 Riistametsänhoito .....	25
2.3 Metsien käytön monipuolistuminen ja puun käytön lisääntyminen .....	26
2.4 Metsien luonnonhoidon tavoitteet .....	27
3 Joensuun kaupungin metsät .....	29
3.1 Metsien määrä ja sijainti .....	29
3.2 Metsänhoidon linjaus .....	32
3.3 Vuosittaiset hakkuut.....	33
3.4 Metsäluonnonhoidon nykytila Joensuun kaupungin talousmetsissä .....	35
4 Työn tausta ja tavoitteet.....	37

4.1 Tausta.....	37
4.2 Tavoitteet .....	37
5 Hakkuusuunnitelmallien toteuttaminen .....	39
5.1 Talousmetsien suurimmat kestävät hakkuut 20 vuodeksi .....	40
5.2 Talousmetsien hakkuut 20 vuodeksi, kun hakataan vuosittain 29 000 – 31 000 m <sup>3</sup> vuodessa .....	45
5.3 Lähimetsien (C1), Ulkoilu- ja virkistysmetsien (C2), Suojametsien (C3), Maankäytön muutosalueiden (R) ja Erityisalueiden (E) hakkuusuunnite 20 vuodeksi.....	49
6 Pohdinta.....	53
6.1 Havaintoja metsäluonnonhoidon kehittämisestä Joensuun kaupungin metsissä osana ilmasto-ohjelmaa.....	55
6.2 Metsänhoidon linjauksen päivitys.....	56
Lähteet.....	62

## Liitteet

Liite 1 Metsäkeskuksen luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslista

## 1 Johdanto

Metsäluonnonhoidolla turvataan metsien monimuotoisuutta, arvokkaita ja harvinaistuvia luontokohteita sekä metsien monikäyttöön liittyviä arvoja noudattamalla metsien sertifiointikriteerien vaatimuksia. Joensuun kaupunki on sitoutunut PEFC-sertifiointikriteerien, tai niitä paremman metsänhoidon noudattamiseen talousmetsiensä hoidossa. Joensuun kaupunki on myös laatinut kaupungin oman metsänhoidon linjauksen, mikä antaa toimintaraamit talousmetsien hoitoon. Metsänhoidon linjaus ajantasaistetaan vuonna 2018.

Metsäluonnonhoidolla pyritään turvaamaan luonnon tasapaino sekä eläimistön että kasvilajiston kannalta. Talousmetsien luonnonhoito on kompromissi ekologisten, sosiaalisten ja taloudellisten tavoitteiden sisällyttämisestä metsänhoitoon.

Kaupungin omistamilla talousmetsillä on paljon virkistyskäytöllistä ja maisemallista merkitystä, ja kaupunki omistaa paljon sellaisia kohteita, joiden merkitys luonnon monimuotoisuuden säilyttämiselle on suuri.

Metsäteollisuuden uudet investoinnit lisäävät metsien käyttöä puun kysynnän kasvamisen kautta. Puuntarpeen tyydyttäminen kestävien periaatteiden mukaan tulee edellyttämään aktiivisia toimenpiteitä metsäntutkimukselta metsien kasvun lisäämiseksi ja metsäluonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi.

Tämä opinnäytetyö on Joensuun kaupungin metsä- ja hakkuusuunnitteluun liittyvä metsäluonnonhoidon toimenpiteiden kehittämisen ja edistämistyökalu talousmetsien hoidossa ja metsänhoidon linjauksen päivittämisessä. Hakkuusuunnitteet halutaan tehdä kestävänsä metsäluonnonhoidon kannalta optimoidusti samalla huomioiden kaupungin sitoutuminen hiilipäästöjen vähentämiseen tavoitteena hiilineutraali Joensuu v. 2025. Pinta-alallisesti suurten talousmetsien hiilensidontakyky on yksi tekijä tuon tavoitteen saavuttamisessa.

Laskentojen avulla tässä opinnäytetyössä vertaillaan erilaisia hakkuusuunnitelmalleja simuloimaan Joensuun kaupungin omistamien talousmetsien kestäviä hakkuuta seuraavaksi 20 vuodeksi.

Opinnäytetyön tarkoituksena on huomioida työelämän kehittämistehtävänä lähitulevaisuudessa Joensuun kaupungin talousmetsien käytön monipuolistuminen

ja toisaalta taas teollisuuden puun käytön lisääntyminen suhteessa kaupungin omistamien talousmetsien hakkuiden määrään. Samalla pyritään löytämään keinoja, joilla metsäluonnonhoidollisia toimenpiteitä voidaan integroida talousmetsien hoitoon siten, että ne otetaan huomioon metsänhoidon linjauksen mukaisesti sertifiointikriteerien lisäksi jokaista leimikkoa suunniteltaessa. Lisääntyvän puun kysynnän ja kestävänsä metsätalouden yhteensovittamisen edellytyksenä tulevaisuudessa on metsien kasvun lisääminen, mikä on tehtävä sopusoinnussa metsäluonnon monimuotoisuuden ja ekosysteempipalveluiden turvaamisen kanssa.

Talousmetsien monimuotoisuus vaikuttaa ilmasto-ohjelmaan sopeutumisen kautta – mitä monimuotoisempi metsä, sen paremmin se pystyy sopeutumaan ilmastonmuutokseen. Talousmetsillä on suuri vaikutus biodiversiteettiin, koska niiden osuus on pinta-alallisesti suuri.

## **2 Metsäluonnonhoito**

### **2.1 Metsäluonnonhoidon tasoa säätelevät tekijät**

Metsäluonnonhoidon minimitason määrittelevät metsälaki, luonnonsuojelulaki ja PEFC-sertifiointikriteerit. Joensuun kaupungin metsänhoidon linjaukseen on kirjattu tavoite ylittää tämä minimitaso.

Kaupungin metsäsuunnitelmien mukaista metsänhoitoa ja metsäluonnonhoitoa toteutetaan ja metsäsuunnitelmia ylläpidetään ja päivitetään Metsätalouden Kehittämiskeskus Tapion kehittämällä ForestKIT – ohjelmalla.

”Metsien kestävä hoito ja käyttö tarkoittavat metsien ja metsämaiden hoitoa ja käyttöä siten että säilytetään niiden monimuotoisuus, tuottavuus, uusiutumiskyky, elinvoimaisuus ja mahdollisuus toteuttaa nyt ja tulevaisuudessa merkityksellisiä,

ekologisia, taloudellisia ja sosiaalisia toimintoja paikallisella, kansallisilla ja maailmanlaajuisilla tasoilla sekä siten, ettei aiheuteta vahinkoa muille ekosysteemeille” (Euroopan toinen metsäministerikonferenssi, Helsingissä 1993).

Kun metsänhoidon linjaus tehtiin Joensuun kaupungille vuonna 2009, sen tuominen käytäntöön vaati enemmän resursseja kuin edellisvuosien aikana metsien hoitoon oli budjetoitu. Varoja tarvittiin kuluihin, jotka johtuivat hoitotason nostamisesta. Myös hakkuumäärien pienentyminen ja niiden kohdentuminen yhä enemmän harvennushakkuisiin pienensivät osaltaan talousmetsien taloudellista saantoa.

Joensuussa on useita luonnonsuojelu- ja Natura 2000 – alueita, METSO-kohteita sekä luonnonmuistomerkkejä (Luonnonsuojelulain (1096/1996) 23 §:n mukaan puu, puuryhmä, siirtolohkare tai muu niitä vastaava luonnonmuodostuma, jota sen kauneuden, harvinaisuuden, maisemallisen merkityksen, tieteellisen arvon tai muun vastaavan syyn vuoksi on aihetta erityisesti suojella, voidaan määrätä rauhoitetuksi luonnon muistomerkiksi). Suojelupäätöksen saaneilla alueilla on omat erityispiirteensä, esim. harvinaista kasvi- tai eläinlajistoa tai vanhaa metsää.

Joensuun kaupungin koko metsäpinta-alasta on suojeltu erilaisin suojeluohjelmin ja – päätöksin yhteensä 5,6 %. Puuntuotannollisesti tuottavan metsämaan (kasvu vähintään 1 m<sup>3</sup>/ha/vuosi) pinta-alasta on suojeltu yhteensä 3,2 %. Suojelualueilla kasvavan puuston hakkuuarvo on suuruudeltaan 1,8–2,0 miljoonaa euroa.

Pääryhmä	Pinta-ala, ha	Puutavara-laji	Ainespuusto puulajeittain, m <sup>3</sup>					Puulajit yhteensä, m <sup>3</sup>	Ainespuu yhteensä, m <sup>3</sup>	Kasvu, m <sup>3</sup> /v	Ainespuu, m <sup>3</sup> /ha	Kasvu, m <sup>3</sup> /ha/v
			mänty	kuusi	koivu	muut havupuut	muut lehtipuut					
Metsämaa	280,2	Tukkipuuta	13 259	10 970	2 955		1 256	28 440	60 080	1 258	214	4,5
		Kuitupuuta	9 318	3 170	8 886		10 266	31 640				
Kitumaa	70,8		881	39	218		4	1 142	1 142	20	16	0,3
Joutomaa	159,9		217		141		34	392	392	9	2	0,1
Yhteensä	510,9		23 675	14 179	12 200		11 560		61 614	1 287	121	2,5

Taulukko 1. Joensuun kaupungin suojelualueiden pinta-ala ja puuston määrä  
3.11.2017



### 2.1.1 Lainsäädäntö ja metsäpolitiikka

Metsälakia on viilattu pariinkin otteeseen 2000-luvulla, mutta suurin muutos tehtiin vuoden 2014 uudistuksessa. Tuolloin lakiin sisällytettiin eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatus mm. poiminta- ja pienaukkohakkuiden avulla. Toinen merkittävä muutos oli puuston järeys- ja ikäkriteerien poistuminen uudistushakkuun osalta. (Päivinen ym.2017)

1.1.2014 uudistuneeseen metsälainsäädäntöön on sisällytetty entistä enemmän toiminnanvapauksia, jotka tuovat osaltaan mukanaan myös lisävastuuta suoritettuihin metsänhoidon toimenpiteisiin. Lain tavoitteena on edelleen edistää metsien hoitoa ja käyttöä kestäväällä tavalla taloudellisesti (puuntuotanto, marjat, sienet, riista, matkailu ja muut elinkeinot), sosiaalisesti (virkistyskäyttö, maisemanhoito) ja ekologisesti (metsien monimuotoisuus, luonnonsuojelu).

Keskeisiä muutoksia uudessa metsälaisissa ovat uudistushakkuiden järeys- ja ikärajoitteiden poistuminen, jolloin metsän kiertoaika on metsänomistajan päätettävissä, samoin kasvatushakkuiden toteuttamistapa jää nykyisin metsänomistajan harkintaan. Uudistushakkuun voi siis tehdä koska vain, mutta uudistamisvelvoitteen täyttämistä on huolehdittava. Pienaukkohakkuut ja eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatushakuut tulivat sallituksi. Luontainen uudistaminen ja viljely ovat tasavertaisia toimenpiteitä, samoin puulajivalinta ei nykyisin ole enää sidottu kasvupaikkaan. Erityisen tärkeiden elinympäristöjen kohteita on lisätty ja uudistamisvelvoite on poistettu vähätuottoisilta ojitetuilta soilta sekä ennallistettavilta, alun perin avoimilta soilta ja perinneympäristöiltä.

Hallinnollisessa menettelyssä maanomistajalla, hallintaoikeuden haltijalla tai em. valtuuttamalla henkilöllä on velvollisuus tehdä metsänkäyttöilmoitus (ML14§). Metsäkeskuksella taas on ilmoitusvelvollisuus (7 a §), jos metsänkäyttöilmoitukseen sisältyvä käsittelyalue rajoittuu Metsäkeskuksen tiedossa olevaan metsälätkikohteeseen.

Suomen metsäpolitiikka perustuu kestävään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Metsien käyttöä säädellään niin, että sekä luonto että ihmiset voivat hyvin ja toiminta on taloudellisesti kannattavaa. Suomen metsäpolitiikan juuret

juontavat 1800-luvulle, jolloin maassa huolestuttiin metsien tilasta, merkittäviä metsäpoliittisia muutoksia tehtiin 1920- ja 1990-luvulla. Kestävä metsätalous määriteltiin uudelleen ja puuntuotannollisen kestävyuden rinnalle nostettiin ekologisen ja sosiaalisen kestävyuden vaatimus. Viimeisin uudistus on tehty 2010-luvun alkupuolella, kun Suomen metsälainsäädäntö uudistettiin. Uudistuksen tärkeimmät tavoitteet olivat metsätalouden ja -teollisuuden kilpailukyvyn lisääminen, sääntelyn vähentäminen ja uudistumisen ja kilpailun lisääminen. (Suomen Metsäyhdistys 2015). Tapion johtama Metsäpolitiikkafoorumi on tuottanut selvityksen *Kestävää kasvua metsistä – tasapainoisesti tulevaisuuteen*. Sen koostamisessa on käyty läpi noin 200 tutkimusta, selvitystä ja julkaisua metsien kasvun lisäämisen mahdollisuuksista sekä puuntuotannon vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen. Tätä julkaisua (Tapion raportteja, nro 16. 2017) on käytetty laajasti tämän opinnäytetyön pohjatietona

### **2.1.2 Sertifikaatit**

Metsäsertifioinnin tarkoituksena on osoittaa puutuotteiden ostajalle, että tuotteessa käytetty puumateriaali on peräisin kestävällä tavalla hoidetuista metsistä. Tämä osoitetaan sekä metsänhoidon että puun kulkeutumisen sertifioinnilla ja tuotteen tai sen pakkauksen merkinnällä. (Mäntyranta 2002, s. 21).

Kestävällä metsätaloudella pyritään edistämään metsien taloudellista, sosiaalista ja ekologista kestävyttä yli sukupolvien. Metsäsertifiointi on keino, minkä avulla kestävä metsätaloutta voidaan edistää. Metsäsertifiointi kertoo vastuullisesta toiminnasta sekä puun laillisesta ja kestävästä alkuperästä. PEFC-sertifiointijärjestelmä (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes) on kansainvälinen järjestelmä, joka perustettiin vuonna 1999. Suomen PEFC sai kansainvälisen hyväksynnän vuonna 2000. Maailman sertifioituista metsistä 2/3 eli noin 260 miljoonaa hehtaaria on PEFC-sertifioitu. Suomen metsistä noin 85 % on PEFC-sertifioitu. Sertifiointi perustuu standardeihin ja osallistumisen vapaaehtoisuuteen. PEFC-sertifiointiin osallistuvat metsänomistajat sitoutuvat noudattamaan järjestelmän vaatimuksia, joita ovat mm. metsäluonnon

monimuotoisuuden turvaamisen ja työntekijöiden hyvinvointi. (Kestävän Metsätalouden Yhdistys ry, 2017).

Suomen talousmetsien kestävyden todentamisessa PEFC-sertifioinnilla on suuri merkitys. PEFC-vaatimukset määrittävät Suomen metsäympäristön tilan, ja sertifikaatti on metsien monimuotoisuuden säilyttämisen tärkeä työväline, toki PEFC-todistuksen voimassaolo edellyttää, että metsänomistaja noudattaa standardien vaatimuksia.

Sertifioinnin kriteerit on määritelty standardeissa, jotka ovat kokoelma metsätalouden erilaisten sidosryhmien kanssa yhteistyössä laadittuja sopimuksia. Standardeja on kahta lajia, toiminnan ja prosessien standardeja. Toiminnan standardit käsittelevät metsätalouteen liittyviä toimia ja niiden seurauksia ja prosessistandardit liittyvät yrityksen käytäntöihin ja johtamiseen. (Bass 1997, s. 10).

Joensuun kaupungin metsät on sertifioitu PEFC-sertifikaatilla. Kestävän Metsätalouden Yhdistys ry (KMY) on alueellisten PEFC-ryhmäsertifikaattien haltija Suomessa. KMY edellyttää sertifiointiin sitoutuneita noudattamaan PEFC-standardeja ja tekee vuosittain tähän liittyen viestintää ja tiedonkeruuta sekä vastaa vuosittain tehtävien metsien auditointien järjestämisestä.

### **2.1.3 Luonnonsuojelu**

METSO on metsien monimuotoisuutta turvaava ohjelma, jonka avulla yksityiset metsänomistajat voivat suojella metsänsä biodiversiteettiä. Tavoitteena on varmistaa, että Suomessa kasvaa jatkossakin sellaisia metsiä, joissa myös uhanalaiset ja taantuneet eliölajit voivat elää. Vuonna 2017 tilastoinnin mukaan Joensuun alueella sijaitsevia METSO – kohteita on Enossa 21 kpl, Kiihtelysvaarassa 14 kpl, Pyhäselässä kaksi ja Tuupovaarassa kuusi kpl. Joensuun kaupungin alueella luonnonsuojelualueita on Joensuun kaupungin, yksityisten metsänomistajien ja valtion mailla.

Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma 2014 – 2025 eli METSO yhdistää metsien suojelun ja talouskäytön. Sen tavoitteena on pysäyttää

metsäisten luontotyyppien ja metsälajien taantuminen ja vakiinnuttaa luonnon monimuotoisuuden suotuisa kehitys. Ohjelmassa suojelu perustuu maanomistajien vapaaehtoisuuteen ja sitä toteutetaan pysyvin ja määräaikaisten keinoin. Vapaaehtoisella suojelulla turvataan puuston rakennepiirteiltään edustavia ja lajistoltaan monimuotoisia metsäluonnon elinympäristöjä. Maanomistaja saa neuvoja kohteensa monimuotoisuuden arviointiin Suomen Metsäkeskuksesta, paikallisesta ELY-keskuksesta tai metsäneuvonnan ammattilaisilta. Alueelliset metsä- ja ympäristöviranomaiset tekevät päätöksen kohteen soveltuvuudesta ohjelmaan.

Ympäristöministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö rahoittavat METSO-ohjelmaa tukevaa tutkimus- ja kehittämistoimintaa noin kahdella miljoonalla eurolla vuosittain. Tämän lisäksi METSO-ohjelman seurantaan liittyvää tutkimusta tehdään Suomen Ympäristökeskuksessa (SYKE) ja Metsäntutkimuslaitoksessa (Metla). METSO-ohjelman tutkimus- ja kehittämishankkeiden tavoitteena on tukea ohjelman toteuttamista ja parantaa ohjelmaa toteuttavien tahojen tietopohjaa. Tuoreen tutkimustiedon avulla METSO-ohjelman monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävät toimenpiteet voidaan kohdistaa ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestäväällä tavalla. (Kuusela ja Rantala 2013)

Natura 2000–verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan unionin alueella. Suojelukohteiksi on valittu sekä arvokkaita luontotyyppisiä että uhanalaisia eläin- ja kasvilajeja. Joensuun alueella sijaitsee 12 kpl Natura 2000-alueita.

Euroopan unioni pyrkii pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden kadon alueellaan. Yksi tärkeimmistä keinoista päästä tavoitteeseen on Natura 2000-verkosto, mikä turvaa luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Valtiot ehdottavat Natura-alueita verkostoon. Suomen Natura-alueet ovat pääasiassa nykyisiä luonnonsuojelualueita, erämaa-alueita ja suojeluohjelmien kohteita. Verkostolla suojellaan myös sellaista luontoa, joka aiemmin on ollut heikommin suojeltua. Natura-alueiden suojelu voi perustua lainsäädäntöön, hallinnollisiin määräyksiin tai vapaaehtoisiin sopimuksiin. Pääosin suojelu perustuu luonnonsuojelu- ja erämaalakeihin, mutta luontoarvoja suojellaan myös metsä-, vesi-, ulkoilu-, rakennus- ja maa-aineslakien avulla. Alueilla voidaan sallia toiminta, joka ei uhkaa suojeltavia luontoarvoja.

Natura 2000-alueilla on toteutettava niiden suojeluperusteina olevien luontotyyppien ja lajien ekologisia vaatimuksia vastaavia suojelutoimenpiteitä ja laadittava tarvittaessa tarkoituksenmukaisia aluekohtaisia hoito- ja käyttösuunnitelmia tai laaja-alaisempia kehittämissuunnitelmia. Natura 2000-verkosto koostuu luontodirektiivin (92/43/ETY) mukaisesti muodostetuista erityisten suojelutoimien alueista (SAC, Special Areas of Conservation) ja lintudirektiivin mukaisesti ilmoitetuista erityissuojelualueista (SPA, Special Protection Areas). (Pohjois-Karjalan ELY-keskus 2016)

#### **2.1.4 Ilmastopolitiikka**

Joensuun seudun kunnille laadittiin yhteinen ilmastostrategia vuonna 2009, jonka pohjalta Joensuun kaupungille laadittiin ilmastostrategian toteuttamisohjelma keväällä 2010. Vuonna 2009 laaditun ilmastostrategian tavoitteeksi asetettiin Joensuun seudun kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen 16 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä, energiatehokkuuden lisääntyminen 20 prosentilla ennustetusta, uusiutuvan energian tuotanto-osuuden nousu vähintään 38 prosenttiin energian kokonaistuotannosta ja liikenteen biopolttoaineiden osuuden lisääntyminen 10 prosenttiin käytetyistä polttoaineista. Ilmasto-ohjelman uutena tavoitteena on hiilineutraali Joensuu vuonna 2025. (Joensuun kaupunki 2014)

Ilmastostrategian ja sen toteuttamisohjelman mukaisia toimenpiteitä on kaupungilla toteutettu vuodesta 2010 alkaen. Ilmasto-ohjelma on laadittu yhteistyössä kaupungin niiden yksiköiden kanssa, jotka ovat vastuussa kunkin osa-alueen toimenpiteistä. Joensuun kaupunginvaltuusto hyväksyi ilmasto-ohjelman 27.1.2014. Ilmasto-ohjelma päivitetään vuoden 2017 aikana. (Joensuun kaupunki 2014)

### 2.1.5 Hiilineutraali Joensuu 2025

Ilmasto-ohjelman päätavoitteena on Hiilineutraali Joensuu vuonna 2025. Joensuun ilmasto-ohjelmassa asetetaan tavoitteet ja toimenpiteet Joensuussa tulevana vuosina tehtävälle ilmastotyölle.

Metsät ovat Suomen tärkein hiilinielu, vuonna 2007 niiden kasvibiomassaan sitoutui 33 miljoonaa tonnia hiiltä hiilidioksidiekvivalentteina (CO<sub>2</sub>-ekv) laskettuna. Kasvillisuuteen sitoutunut hiilivarasto kasvaa ilmaston lämpenemisen seurauksena, mutta havumetsät voivat muuttua hiilinieluista myös hiilen lähteiksi. Kasvillisuuteen sitoutunut hiilivarasto tulee Suomessa kasvamaan ilmaston lämpenemisen seurauksena. Valtaosa metsiin sitoutuneesta hiilestä varastoituu kuitenkin pidemmällä aikavälillä karikkeeseen ja maaperään, jolloin metsäkasvillisuuden kasvun lisäys ei todennäköisesti riitä korvaamaan maaperästä syntyviä hiilidioksidipäästöjä. Havumetsät voivat tällöin muuttua hiilinieluista myös hiilen lähteiksi. (Ilmasto-opas.fi 2017) Hiiltä sitoutuu tuleviin rakennuspuihin, jolloin hiiltä varastoituu huomattavia määriä. Mikäli metsän annettaisiin kehittyä aivan luontaisesti, olisi seurauksena väistämättä ensin hitaan hiilensidonnin vaihe ja lopuksi metsäpalo, jossa hiiltä vapautuisi niin puista kuin maaperästäkin.

Talousmetsien hiilinielut olisi teoriassa mahdollista maksimoida 20–30 vuodeksi vähentämällä rajusti hakkuiden määrää. Tämän jälkeen vaikutus ilmastoon kääntyisi kuitenkin päinvastaiseksi, kun liian tiheäksi jätetyt metsät alkaisivat harventaa itse itseään, jolloin tuossa vaiheessa metsän vuotuinen hiilinielu voi muodostua väliaikaisesti jopa hiilen lähteeksi. Metsien puuvarantojen täytyy kasvaa, mutta ei sen rajan yli, missä metsien vuotuinen kasvu lakkaa lisääntymästä. Kun puita kuolee yhtä paljon kun niitä kasvaa, on saavutettu taso, jossa metsän ilmastohyöty ei enää kasva eikä se enää sido hiiltä pois ilmakehästä. Luonnonsuojelun kannalta on tärkeintä korvata kivihilli, öljy ja sementti uusiutuvilla tuotteilla, niiden käytön rajoittaminen edellyttää samanaikaisesti uusiutuvien metsäraaka-aineiden lisääntyvää käyttöä.

Joensuu on hiilineutraali, kun kasvihuonekaasupäästöt ovat yhtä suuret kuin hiilinielut. Jotta tavoitteeseen päästään, tulee Joensuussa vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 60 % vuoden 2012 tasosta ja vuoteen 2030 mennessä tavoitteena on 80 % kasvihuonekaasupäästöjen vähennys. Hiilinielujen merkitys korostuu pyrittäessä hiilineutraaliksi. Hiilinieluja on siis lisättävä. Vuonna 2011 Joensuun hiilinielut olivat noin 145 kt CO<sup>2</sup>-ekv, joka muodostui puuston biomassasta ja kivennäismaan hiilitaseesta. Hiilinieluja pitäisi olla vuonna 2025 vähintään 40 % vuoden 2012 päästöistä eli noin 180 kt CO<sup>2</sup>-ekv. Tärkeimmät kasvihuonekaasupäästöjen lähteet ovat energiantuotanto ja – kulutus sekä liikenne. (Joensuun kaupunki 2015)

EU:n hiilinieluja koskevaa LULUCF-lainsäädäntöä on käsitelty jäsenmaiden kesken jo viime syksystä saakka, tarkoituksena luoda säännöt sille, miten hiilinielut otetaan huomioon päästövähennyksissä. Erimielisyyttä on syntynyt lähinnä metsien hiilinielujen laskentatavoista. Päästöjä voidaan vähentää myös kasvattamalla luonnon hiilinieluja, jotka sitovat hiilidioksidia. Suomen ongelmana on kuitenkin myös metsäkato eli metsämaan muuttuminen muuhun käyttöön esimerkiksi rakentamisen tai maanviljelyn tieltä. Metsäkato pienentää Suomen laskennallista hiilinielua vuosittain miljoonilla hiilidioksiditonneilla ja tämä päästö määrä pitäisi vähentää jostain muualta, jotta kasvihuonekaasupäästöt eivät pääse kasvamaan.

Luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen liittyvissä toimenpiteissä voidaan tulevaisuudessa mahdollisesti soveltaa erilaisia kompensatiomekanismeja. Kompensatiomekanismeja on alustavasti testattu, tarkastelu ja tutkittu niin lainsäädännöllisistä, taloudellisista kuin biologisista näkökulmista. Näitä pienimuotoisia kokeiluja, kuten ekosysteemipankkeja, on toteutettu yhdessä elinkeinotoimijoiden kanssa. Sopeutumisen huomioiminen näissä mekanismeissa yhdessä riittävän joustavien suojeleverkostojen kanssa on tärkeää. (Ympäristöministeriö. 2016)

Päästökompensaatio tarkoittaa rahallista hyvitystä, jolla pyritään kumoamaan aiheutettujen kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset rahoittamalla päästöjen vähentämiseen tähtääviä toimia toisaalla. Valtio, yritys, yhteisö tai yksilö voi hyvittää aiheuttamiaan päästöjä rahoittamalla esimerkiksi uusiutuvan energian tuotantoa tai puiden istuttamista tavoitteenaan toiminnan hiilineutraalius eli se, ettei toiminta

vaikuta ilmaston lämpenemiseen. Päästöjen kompensoinnin tarkoituksena on, että toimenpiteet kohdistuisivat sinne, missä päästöjen vähentäminen on kustannustehokkainta.

## **2.2 Luonnonhoidolliset hakkuut talousmetsissä**

Metsänomistaja voi asettaa vapaaehtoisuuden pohjalta metsilleen luonnonhoitoa painottavia tavoitteita. Metsissä voi olla luontokohteita, jotka eivät ole nykytilaansa luonnontilaisia tai sen kaltaisia ja joihin ei liity lakisääteisiä käytönrajoituksia.

Luonnonhoidolliset hakkuut talousmetsissä ovat eri hakkuutapoja, joissa tavoitteena on lisätä luonnon monimuotoisuutta, edistää riistan elinolosuhteita tai parantaa maisemaa. Hakkuiden toteutuksessa on avainasemassa huolellinen ja asiantunteva suunnittelu.

Tutkimusten (Tapion raportteja, nro 16. 2017) mukaan olennaisin metsätalouden vaikutus biodiversiteettiin on ollut monimuotoisuuden kannalta tärkeän, suuriläpimittaisen lahopuun väheneminen. Tämä lienee merkittävin yksittäinen syy uhanalaisten metsälajien taantumiseen, joka jatkuu edelleen, vaikka onkin hidastunut. Järeän lahopuun lisäämisellä voidaan vaikuttaa useiden uhanalaisten lajien elinolosuhteisiin myönteisesti. Sen määrä on myös kohtuullisen helposti mitattavissa oleva monimuotoisuuden indikaattori. Suuriläpimittaisen lahopuujatkumon turvaamiseksi Joensuun kaupungin metsänhoidonlinjauksessa 2009 on tehty periaatepäätös, ettei kantoja ollenkaan nosteta uudistusaloilta.

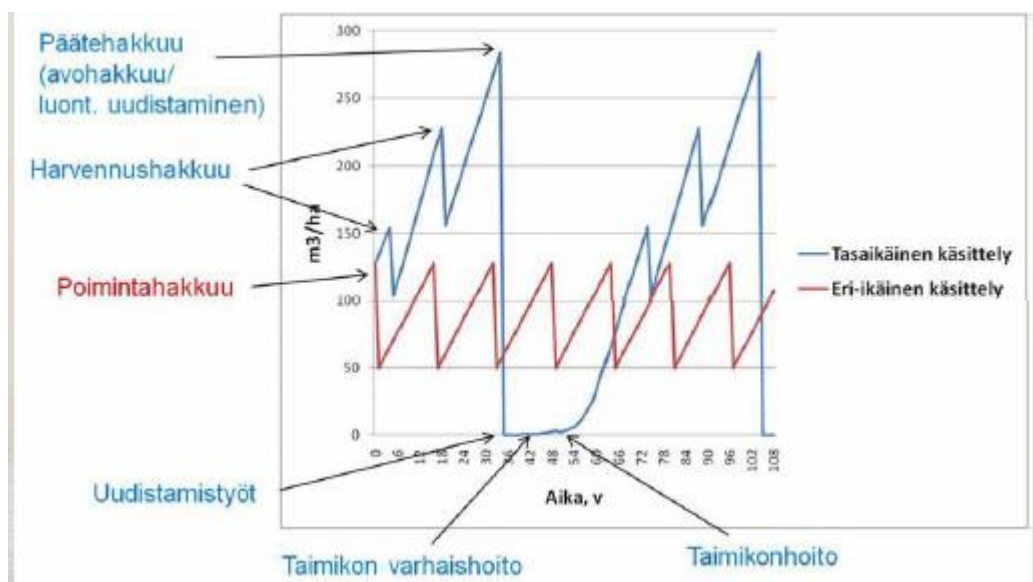
Lahopuuta on yleisesti ottaen talousmetsissä varsin vähän, mutta lahosta riippuvia lajeja on noin neljännes kaikista metsälajeista. Määrän lisäksi on oleellista, onko lahopuu pysty- vai maapuuta, kuinka järeää se on, mitä puulajia laho on ja mikä on puun lahoaste. Tärkeimpiä puulajeja lahopuun muodostumisessa ovat raita, haapa, jalot lehtipuut ja kuusi. Jo kuolleiden puiden säästämistä tai elävistäkin lehtisäästöpuista ei ole vaaraa metsien terveydelle, vain haapaa ei kannata männynversoruosteen leviämisen takia jättää männynntaimikoihin. Kirjanpajakuoriainen on riski tuoreiden, huonokuntoisten tai tuulenkaatokuusten



säästämässä. Kuorensa jo pudottaneissa, kuolleissa kuusissa kirjanpainajaa ei enää havaita. (Metsälehti nro 21, s. 9-11)

Metsäalueiden pirstaloituminen, vanhojen metsien ja vanhojen elävien puiden väheneminen ovat vaikuttaneet negatiivisesti vanhoja ja varttuneita metsiä sekä yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien esiintymiseen. Metsäkasvillisuuden kokonaispeittävyys on alentunut ja etenkin varpujen peittävyys on vähentynyt maanmuokkauksen vaikutuksesta. Metsätalouden toimenpiteet tulisikin suunnitella siten, etteivät yhtenäiset metsäalueet enää pirstoudu uudistushakkuiden myötä. Lisäksi metsän kasvua tehostavat toimenpiteet tulisi suunnata alueille, joilla muiden ekosysteemipalvelujen tuotanto (ekosysteemipalveluiden käsite; luku 2.4) ei vaarannu metsänhoidon takia. Metsänhoidon hyvällä suunnittelulla voidaan tukea myös matkailu- ja virkistyskäyttöä.

Suojelualueita tulisi kohdentaa niin, että suojelun vaikuttavuus uhanalaisten lajien ja luontotyyppien osalta voitaisiin maksimoida myös muuttuvan ilmaston tuomissa haasteissa.



Kuva 1. Tasaikäisen ja eri-ikäisen metsän käsittelyn periaate. (Haapanen 2017)

Mikäli metsikön kasvultaan parhaat puut poistetaan kaavamaisella poimintahakkuilla (vrt. harsinta), seuraa genetiikan lainalaisuuksien mukaan väistämättä metsän kasvun heikkeneminen. Varovaisten poimintahakkuiden vaikutus metsikön perimään on vähäisempi.

Pienaukkohakkuut ovat puuston perimän kannalta geneettisesti monimuotoisempia kuin metsikön arvokkaimpiin puihin kohdistuvat poimintahakkuut. Kummasakin tapauksessa luovutaan mahdollisuudesta puuston geneettisen laadun parantamiseen metsänviljelyllisin toimenpitein. Toisaalta taas metsien kasvun lisäämiseksi Metsäpolitiikkafoorumi nostaa tärkeimmiksi koetuissa tutkimustee- moissa esille metsänjalostuksen mahdollisuudet kasvun lisäämisessä. Uudistushakkuu jäljittelee luonnon kiertokulkua, vapautunut hiili vain otetaan hiilivarastoon kiinteäksi aineeksi eikä se vapaudu heti ilmaan kuten luonnon metsäpaloissa tapahtuisi.

Eri-ikäinen metsä ei välttämättä ole geneettisesti monimuotoisempi kuin tasakokoinen metsä, metsikön puiden kokovaihtelu ei kerro perimän muuntelun laajuudesta. Perimän monimuotoisuudesta suurin osa on ns. neutraalimuuntelua, johon puuston rakenteen ja hakkuissa poistettavien puiden valinnan vaikutus on vähäinen. Luontaisesti syntyneiden metsiköiden ja tasaikäisten viljelypuustojen geneettiset muuntelutunnukset ovat hyvin samanlaisia. Tutkimukset eivät viittaa siihen, että eri-ikäisrakenne lisääisi, sen paremmin kun vähentäisi perimän monimuotoisuutta. (Haapanen Matti. Luke. Metsälehti 8.6.2017)

Metsä syntyy avohakkuualalle Pohjois-Karjalan alueella uudistamattakin väistämättä 20 vuoden kuluessa. Istutus tai siementen kautta viljellen uudistaminen nopeuttaa prosessia, ja näin ollen saavutetaan myös jalostushyötyjä erityisesti kuu- sikoissa.

### 2.2.1 Monimuotoisuudelle tärkeät elinympäristöt

Monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt ovat luonnontilaisen kaltaisia kohteita, jotka erottuvat ympäröivästä luonnosta selkeästi. (ML 10§ (20.12.2013/1085)). Ne ovat yleensä pienialaisia tai metsätaloudellisesti vähämerkityksellisiä. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia alueita koskee Metsälain 10 a §:n asettama käytönrajoitus.

Monimuotoisuudelle tärkeiden elinympäristöjen käsittelystä on säädetty sallituiksi toimenpiteiksi varovaiset hoito- ja käyttötoimenpiteet, joissa elinympäristöjen ominaispiirteet säilytetään tai niitä vahvistetaan. Kiellettyjä toimenpiteitä ko. kohteilla ovat uudistushakkuut, ominaiskasvillisuutta vahingoittava maanmuokkaus, metsätien teko, ojitus, purojen ja norojen perkaus sekä kemialliset torjunta-aineet.

Luonnonsuojelulain 29 §:ssä mainittuihin luontotyyppeihin kuuluvia luonnontilaisia tai luonnontilaiseen verrattavia alueita ei saa muuttaa niin, että luontotyypin ominaispiirteiden säilyminen kyseisellä alueella vaarantuu. Kielto tulee voimaan, kun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on päätöksellään määritellyt suojeltuun luontotyyppiin kuuluvan alueen rajat ja antanut päätöksen tiedoksi alueen omistajille ja haltijoille. (Hyvän metsänhoidon suositukset, s. 190 – 192. 2014.)

Metsien monimuotoisuuden osatekijöiden perusteella voidaan johtaa sovellettava metsänhoidon malli. Monimuotoisuuden säilyttämiseen alueellisesti katsotaan tarvittavan kaksi päätekijää: metsien täyssuojelu ja talousmetsien metsänhoidon linja. Tämän määritelmän perusteella ns. uhanalaiset lajit ovat metsäekosysteemin muutoksien indikaattoreita. Muutokset uhanalaisten lajien määrässä tai runsaussuhteissa kertovat muutoksista metsäluonnossa ja toimivat hälytysmerkkinä metsäluonnon köyhtymisestä metsänhoidon toimesta. Vaikka Suomen talousmetsistä n. neljännes on perustettu viljelemällä kylväen tai istuttaen, viljelyalueelle syntyvän luontaisen taimiaineksen vuoksi metsät kehittyvät enemmän tai vähemmän sekametsiksi ja muistuttavat palosukkesion jälkeen syntynyttä alku-

peräistä primäärimetsää. Eniten metsien puulajikehitykseen ja – suhteisiin vaikutetaan taimkonhoitovaiheessa ja nuorten metsien harvennuksessa. (Parviainen. 1998.)

Luonnonläheisen metsänhoidon peruseriaate on yleistynyt, joskin sitä indikoivat arvot, esimerkiksi järeän lahoppuuston osuus ja avainbiotooppien määrällinen osuus ovat vielä pitkän aikajänteen tutkimusta vailla. Luonnonläheisen metsänhoidon on oltava samanaikaisesti laaja-alaista monimuotoisuuden suojelua mutta myös taloudellisesti kannattavaa. Kestävä metsätalous on kokemuksen mukaan toteutunut parhaiten vain siellä, missä metsänhoito on yksityistaloudellisesti kannattavaa.

### **2.2.2 Vesiensuojelu**

Metsätalouden vesiensuojelun tavoitteena on, että vesistöjen ja pienvesien ekologinen tila sekä virkistyskäyttömahdollisuudet säilyvät hyvinä. Metsänkäsittelytoimenpiteistä, kuten uudistushakkuista, maanmuokkauksesta ja kunnostusojituksesta voi aiheutua kiintoaine- ja ravinnekuormitusta vesistöihin. (Hyvän metsänhoidon suositukset. s. 198 – 202. 2014)

Metsätalouden vesistökuormitus on luonteeltaan hajakuormitusta. Hajakuormitus syntyy laajoilla alueilla toisin kuin pistekuormitus, joka on peräisin pistemäisestä kuormituslähteestä kuten esim. yhdyskunnista, turvetuotantoalueilta tai teollisuudesta. Metsätaloutta harjoitetaan laajoilla alueilla koko maassa, mikä tekee metsätalouden kuormituksesta merkittävän sen suhteellisen pienestä kuormitusosuudesta huolimatta. Metsätalouden kuormituksen merkittävyyttä lisää kuormituksen kohdistuminen pääosin herkimpiin latvavesiin, joihin muutoin kohdistuu yleensä vähän kuormitusta. Kunnostusojituksen kuormitus jatkuu noin kymmenen vuotta toimenpiteen jälkeen vähentyen ajan myötä. Kuormituksen suuruuteen vaikuttavat etäisyys vesistöön, toteutettu toimenpide, kohdealueen ominaisuudet (esim. maaperä ja maan pinnanmuotojen vaihtelut) sekä eroosioon ja virtaamiin vaikuttavat tekijät kuten sademäärä. (Metsäkeskus. Metsätalouden vesiensuojelu. 2012)

Suurin metsätalouden vesistökuormittaja on kunnostusojituksen seurauksena valumavesissä kulkeutuva kiintoaine, joka liettää vesistöjä ja jonka sisältämä orgaaninen aines kuluttaa happea hajotessaan. Kuormitusta aiheuttavat myös sellaiset maanmuokkausmenetelmät, joiden tarkoituksena on johtaa vettä pois uudistus-alalta. Tärkein näistä on ojitusmätästys, mutta myös lievemmästä muokkauksesta, kuten naveromätästyksestä voi aiheutua vesistökuormaa. Lisäksi kuormitusta voivat aiheuttaa uudistushakkuiden hakkuutähteistä liikkeelle lähteneet ravinteet sekä metsänlannoitus. Myös energiapuun korjuu ja jossakin määrin metsäautoteiden rakentaminen aiheuttavat kiintoainekuormaa. Metsälannoitus ja hakkuut aiheuttavat lähinnä ravinnepestä. Muun muassa kunnostusojitus ja raskaista maanmuokkausmenetelmistä ojitusmätästys lisäävät kiintoaineen huuhtoutumista, kun kaivutyön yhteydessä maa-ainesta irtoaa ja sekoittuu veteen. Ojaliuskat ja kaivumassat ovat alttiina virtaavan veden aiheuttamalle syöpymiselle. Irtonainen aines, jota kasvillisuus ei peitä, saattaa huuhtoutua ojiin saateen ja lumensulamavesien mukana. Kunnostusojituksen aiheuttama kuormituksen lisääntyminen on suurimmillaan noin kahden vuoden ajan toimenpiteen jälkeen. Estämällä ravinteiden pääsyä vesistöihin, voidaan torjua rehevöitymistä. Samalla vähennetään myös talvista happikatoa. Kiintoainekuormituksen vähentäminen puolestaan ehkäisee vesistön samentumista ja pohjan liettymistä. (Metsäkeskus. Metsätalouden vesiensuojelu. 2012).

Natural peatlands accumulate carbon (C) and nitrogen (N). They affect the global climate by binding carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and releasing methane (CH<sub>4</sub>) to the atmosphere; in contrast fluxes of nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) in natural peatlands are insignificant. Changes in drainage associated with forestry alter these greenhouse gas (GHG) fluxes and thus the radiative forcing (RF) of peatlands. In this paper, changes in peat and tree stand C stores, GHG fluxes and the consequent RF of Finnish undisturbed and forestry-drained peatlands are estimated for 1900–2100. The C store in peat is estimated at 5.5 Pg in 1950. The rate of C sequestration into peat has increased from 2.2 Tg a<sup>-1</sup> in 1900, when all peatlands were undrained, to 3.6 Tg a<sup>-1</sup> at present, when c. 60% of peatlands have been drained for forestry. The C store in tree stands has increased from 60 to 170 Tg during the 20th century. (Minkkinen, K., Korhonen, R., Savolainen, I., Laine, J. 2002.)

Kunnostusojituksella pyritään säilyttämään puuston kasvu ojitetun suon ravinnetalouden ja potentiaalisen puuntuotoskyvyn edellyttämällä tasolla. Kunnostusoji-

tus vaikuttaa puuston kasvuun vesitalouden kautta, mutta nopeuttaa myös ravinteiden vapautumista turpeesta. Ojitusmetsissä toistunee 25–30 vuoden välein ojituksen kunnostusvaihe, joka nostaa muutaman vuoden ajan erityisesti kiintoaineen ja muun muassa siihen sitoutuneiden ravinteiden kuormitusta. Tunnistamalla vesiensuojelun kannalta kriittisiä maastonkohtia, voidaan oikeilla toimenpiteillä minimoida maa-aineksen ja ravinteiden huuhtoumia. Onnistuneen suunnittelun tuloksena toteutetaan kohdealueelle sopivimmat ja tehokkaimmat vesiensuojelutoimenpiteet sekä varmistetaan vesistökuormituksen minimointi ja tehottomat vesiensuojeluinvestoinnit voidaan välttää. (Metsäkeskus 2012)

Turvemailla on merkittävä rooli ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa. Suomen soiden turvekerrosten yhteenlaskettu hiilimäärä on samaa suuruusluokkaa kuin maapalloon ilmakehän koko hiilimäärä. Suon ojitus madaltaa suoveden pintaa, päästää pintaturpeeseen happea ja lisää sen hajoamisnopeutta ja samalla hiilidioksidin vapautumista ilmaan. Turvemaat toimivat myös merkittävinä hydrologisten vaiheluiden tasaajina. Ramsar-sopimuksen Nordic-Baltic Wetlands –verkoston puitteissa on selvitetty turvemaiden ennallistamisen merkitystä ilmastonmuutoksen kannalta (Barthelmes, Couwenberg jne. 2015.). Tarkastelun johtopäätöksissä korostetaan ennallistamisen mahdollisuuksia sekä ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen että luonnon monimuotoisuustavoitteiden edistämiseksi. (Ympäristöministeriö 2016)

### **2.2.3 Maisema- ja kulttuurimetsät**

Suomalainen maisema on metsäinen. Maisemanhoidon lähtökohtana ovat metsänomistajan tavoitteet, kasvupaikan laatu sekä puuston rakenne. Yleisenä tavoitteena on metsänhoidon toimenpiteiden sopusointu kaukomaiseman kanssa ja lähimaiseman säilyttäminen viihtyisänä. Maiseman suunnitteluun on suositeltavaa paneutua niissä kohteissa jotka näkyvät lähi- ja kaukomaisemassa, käytännössä Joensuun kaupungin metsänhoidollisilla kohteilla maisema otetaan huomioon jokaisella kohteella. Näkyviä kohteita ovat mäet, vaarat, harjut, kallio-

alueet, rantametsät, saaret ja teiden varret ja viljelysmaiden reunametsät. Onnistuneet maisemanhoidolliset ratkaisut hyödyttävät myös monimuotoisuutta ja vesiensuojelua. Metsissämme on runsaasti kulttuuriperintökohteita. Ne ovat jäänteitä aiemmin eläneiden ihmisten toiminnasta. Kulttuuriperintökohteiden tunnistaminen ja säilyttämien on tärkeää. Näin säilyy tieto siitä, mitä metsät ovat merkinneet elinkeinossa, muinaisuskoissa, taistelupaikkoina, asuinympäristöinä ja kulkuväylinä. Kulttuuriperintökohteet voidaan jakaa kahteen eri luokkaan: muinaismuistolain turvaamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin sekä vapaaehtoisesti turvattaviin, muihin huomionarvoisiin kulttuuriperintökohteisiin. Merkittävät kulttuuriperintökohteet suojellaan muinaismuistolain (295/1963) perusteella ja tällöin niitä kutsutaan kiinteiksi muinaisjäännöksiksi. Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä voidaan tarkistaa, onko työmaa-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Jos kulttuuriperintökohde ei täytä muinaismuistolain vaatimuksia, metsänomistaja voi omalla päätöksellään säilyttää sen metsätöiden yhteydessä. (Hyvän metsänhoidon suositukset, s. 195 – 196. 2014.)

Kulttuuriperinnön määritelmä: Historiallisesti kerrostunut, muodostunut aineellisten ja aineettomien voimavarojen kokonaisuus, joka pysyvästi kehittyy ja rikastuu, jolle ihmiset yhteisöinä tai yksilöinä antavat merkityksiä, joka ilmentää ja edustaa heille tärkeitä arvoja, uskomuksia, tietoa, taitoja sekä jonka halutaan välittyvän myös tuleville polville. (Museovirasto. 2013.)

Joensuun kaupungin talousmetsissä sijaitsevat kulttuuriperintökohteet on tallennettu ForestKit - paikkatietojärjestelmään. Tietoja täydennetään jatkuvasti kaa-voitustoimien ja -selvitysten sekä normaalin metsäsuunnittelun yhteydessä ja ne ovat metsäsuunnittelun käytettävissä jo metsänhoitotöitä ja hakkuita suunniteltaessa. Lisäksi Metsäkeskus ilmoittaa tiedossaan olevat kulttuuriperintökohteet metsänkäyttöilmoitusten käsittelyn yhteydessä. Olemassa oleva muinaisjäännös tai kulttuuriperintökohde ei yleensä estä metsätaloustoimia, kunhan kohdetta ei vaurioiteta tai tuhota. Museoviraston ohjeiden mukaisesti pienialaisilla kulttuuriperintökohteilla voi metsätaloudellisia toimenpiteitä tehdä varoen, maanmuokaus pääsääntöisesti jätetään tekemättä ja muinaisjäännöskohteiden hoito vaatii usein puuston poistoa.

## 2.2.4 Luonnonhoidolliset hakkuut

Soiden ja metsien vaihettumisvyöhykkeet ovat luonnon monimuotoisuuden, riistan ja maiseman kannalta arvokkaita kohteita. Niiden käsittelyssä suon ja kangasmetsän väliin voidaan hakkuissa säästää puustoinen vaihettumisvyöhyke. Luonnontilaisina tai sen kaltaisena säilyneet vaihettumisvyöhykkeet voidaan jättää kokonaan metsänkäsittelyn ulkopuolelle. Luonnontilaltaan muuttuneen vaihettumisvyöhykkeen puustoa voidaan käsitellä poimintahakkuin siten, että siltä poistetaan vain taloudellisesti arvokkaimpia puuyksilöitä ja jos vaihettumisvyöhyke on kapea, puustoa voidaan säästää vaihtelevan levyiselle kaistalle kiivenmäismaan puolelle. Vaihettumisvyöhykkeiden alikasvospuustoa ei raivata, vaan pensaskerroksen antama suoja säilytetään riistalle. Myös varvuston säästäminen, erityisesti mustikka, tarjoaa suojaa ja ravintoa riistalle. Maanpinnan rikkomista vaihettumisvyöhykkeillä on vältettävä, samoin jos mahdollista, on palautettava metsänreunan luontainen vesitalous.

Vuoden 2014 metsälakiuudistus lisäsi metsänomistajien valinnanvapautta ja mahdollisti metsien aiempaa monipuolisemman hoidon. Uudistuksen myötä myös riistaa suosivien menetelmien soveltaminen helpottui. Riista hyötyy mm. jatkuvan kasvatuksen menetelmien luomasta peitteisyydestä. Metsätalouden taloudellisen kannattavuuden näkökulmasta onkin tärkeintä tehdä metsänhoitotyöt ajallaan, tiheikköjen tai lehtipuusekoituksen säästämisellä ei ole suurta vaikutusta metsikön puuntuotokseen. Aluskasvillisuuden ja pensaskerroksen säästäminen raivauksissa ei hidasta tukiksi kasvatettavien puiden kasvua, mutta sillä tarjotaan metsäkanalinnuille elintärkeää suojaa. Sekapuuston kasvatusta on usein myös taloudellisesti järkevää, useammalla puulajilla varaudutaan ilmastonmuutokseen, mahdollisiin tuhoihin ja puutavaralajien hinnanvaihteluihin. (Metsään-lehti. Lain-säädäntö tukee riistametsänhoitoa.14.11.2017).



### 2.2.5 Riistametsänhoito

Riistametsänhoito on suositeltavaa ja vapaaehtoista; jokaisella metsänomistajalla on mahdollisuus puuntuotannon ohessa edistää ja säilyttää riistalajeille soveliaita elinympäristöjä, joista ne löytävät tarvitsemaansa ravintoa ja suojaa sekä paikan soitimelle ja pesintään.

Riistatiheikköjen ja varvuston huomioon ottaminen talousmetsien hoidossa tukee rakenteellista monimuotoisuutta edullisesti, sekametsäisyyden suosiminen edesauttaa ilmastonmuutokseen sopeutumista myrsky- ja hyönteistuhojen riskin vähentämisenä ja vaihettumisvyöhykkeiden huomioiminen lisää metsäpeitteisyyttä ja mustikan elinympäristöjä. Mustikka on avainlaji ravinto- ja suojakasvina. Se on kanalintujen tärkein ravintokasvi ja yhtenäiset varvikot luovat suojaa poikueympäristönä sekä tarjoavat lehdillä elävää hyönteisravintoa.

Riistanmetsänhoitotoimenpiteitä voi toteuttaa missä metsän kehitysvaiheessa tahansa ja ne sopivat hyvin talousmetsien hoitoon. Talousmetsien käsittelyllä ratkaistaan esimerkiksi kanalintujen tulevaisuus. Nykymuotoisesta metsienkäsittelystä ovat hyötyneet jänis ja hirvi ja häviäjiä ovat olleet kanalinnut. Kanalinnut menestyvät monimuotoisessa sekametsässä, jossa puuston koko ja tiheys vaihtelevat. Metsäkanalintupoikueet viihtyvät hyvin alueilla, joissa on runsaasti alikasvillisuutta ja latvuseros on peitteinen. Riistatiheikkömetsä on yleisilmeeltään hallitun hoitamaton, riistatiheikköjä on jätetty riittävä määrä, kun niitä on 3-5 kpl hehtaarille. Niiden jättäminen ei myöskään estä Kemera-tukien saamista.

Riista on osa metsän tuottoa ja sillä on merkitystä alueen monimuotoisuuteen ja virkistyskäyttöön. Riistan vuoksi tehdyt metsänhoidolliset toimenpiteet saattavat muokata maisemaakin monipuolisemmaksi jättöpuuryhmien ja monokulttuurista puupeltoa elävöittämään jätettyjen pienten riistatiheikköjen muodossa.

### 2.3 Metsien käytön monipuolistuminen ja puun käytön lisääntyminen

Luonnon ihmisille tuottamien hyötyjen yläkäsitteeksi on 2000-luvulla yleistynyt ekosysteemipalvelut, joilla tarkoitetaan ihmisen luonnosta saamia aineellisia ja aineettomia hyötyjä. Käsitteen avulla pyritään luonnosta saatavien aineellisten ja aineettomien tuotteiden ja palveluiden systemaattiseen tunnistamiseen ja kokonaisvaltaiseen arvostamiseen.

Ekosysteemipalvelut jaetaan yleisesti kolmeen pääluokkaan (KMO 2008, Saastamoinen ym. 2014):

1. Tuotantopalvelut (aineellisia tuotteita; puu, keräilytuotteet, riista, puhdas vesi)
2. Ylläpito- ja säätelypalvelut (prosessinomaisia; mm. hiilensidonta, ilmastonmuutoksen torjunta, maaperän tuottokyky, veden puhdistus, tautien ja tuholaisien torjunta)
3. Kulttuuripalvelut (vuorovaikutusluontoisia; mm. maisema, virkistyminen, ulkoilu)

Lisäksi ekosysteemipalveluihin luetaan luonnon elämää ylläpitävinä perusprosesseina ns. tukipalvelut, kuten yhteyttäminen sekä hiilen, veden ja ravinteiden kierto. (Tapion raportteja, nro 16. 2017).

Ilmastonmuutoksen myötä ekosysteemit kohtaavat monia muutoksia, jotka vaikuttavat myös ihmisille tärkeisiin hyödykkeisiin ja luonnonympäristön tarjoamiin palveluihin. Luonnon monimuotoisuus tukee useiden ekosysteemipalvelujen säilymistä. Kun luonnon monimuotoisuus köyhtyy, ekosysteemin kyky tuottaa ekosysteemipalveluja voi heiketä. Monimuotoisten eliöyhteisöiden kyky sietää häiriöitä ja toipua niistä on parempi kuin vähälajisissa yhteisöissä, mikä tukee ekosysteemipalvelujen saatavuutta. Jotkin ekosysteemipalvelut ovat myös riippuvaisia elinympäristöjen, eliölajien ja lajien sisäisen perinnöllisen monimuotoisuuden säilymisestä. (Ympäristöministeriö 2016)

Metsien käytön monipuolistuminen on ollut nouseva trendi 2000 -luvulla. Metsiä käytetään yhä enenevässä määrin virkistäytymiseen. Jo kaupunkimetsät ja – puistot auttavat stressistä palautumiseen. Palauttava vaikutus alkaa tutkimusten (Tyrväinen, Ojala jne. 2014) mukaan ilmetä välittömästi. Kaupunkisuunnittelun avulla tukisikin turvata laadukas ja vaihteleva luonnonympäristö taajamametsiin.

Myös talousmetsään sijoittuvat liikunnalliset harrastukset ovat nostaneet suosioitaan, esimerkiksi maasto- ja ultrajuoksu, suunnistus, hiihto, metsästys, kalastus, frisbeegolf, marjojen ja sienten keräily ja retkeily ovat harrastuksia joiden olennainen elementti on metsä. Myös maisemalliset arvot, virkistäytyminen ja ulkoilu ovat tärkeitä metsien monikäyttöä.

Ilmastonmuutoksen hillinnässä on otettava arkisessa metsänhoidossa entistä enemmän huomioon mm. hiilensidonta, maaperän tuottokyky, veden puhdistus, tautien ja tuholaisten torjunta. Talousmetsät toimivat hiilinieluna, eli puuston hiilivarasto kasvaa kun puuston vuotuinen kasvu on suurempi kuin poistuma. Hyvä metsänhoito lisää metsien kasvua ja hiilensidontaa – talousmetsät ovat näin ollen ratkaisevassa asemassa. Nuori metsä, jossa kasvu on suurimmillaan, sitoo eniten hiiltä. Vanhoissa metsissä, joissa kasvu jo taantuu ja puuston kuolleisuus lisääntyy, myös hiilen sidonta vähenee kunnes metsään lahoava puuainekasvusto alkaa vähitellen vapauttaa sitomaansa hiilidioksidia.

On siis perusteltua käyttää metsiä aktiivisesti, jolloin hiili pysyy varastoituneena puutuotteisiin ja istuttaa tilalle nopeasti uusi, kasvava metsä jolloin sama metsäalue alkaa jälleen sitoa lisää hiiltä. Isoja tukkeja ei saada puurakentamisen tarpeiksi, eli varastoimaan hiiltä pitkäaikaisiin varastoihin, ellei nuoria metsiä hoideta ja harvenneta.

## **2.4 Metsien luonnonhoidon tavoitteet**

Ilmastonmuutokseen sopeutumisella tarkoitetaan sellaisia keinoja ja menettelyjä, joilla voidaan varautua ilmastonmuutoksen vaikutuksiin tai vähentää yhteiskunnan ja luonnon haavoittuvuutta niille. Ilmastonmuutoksen myötä Suomessa on

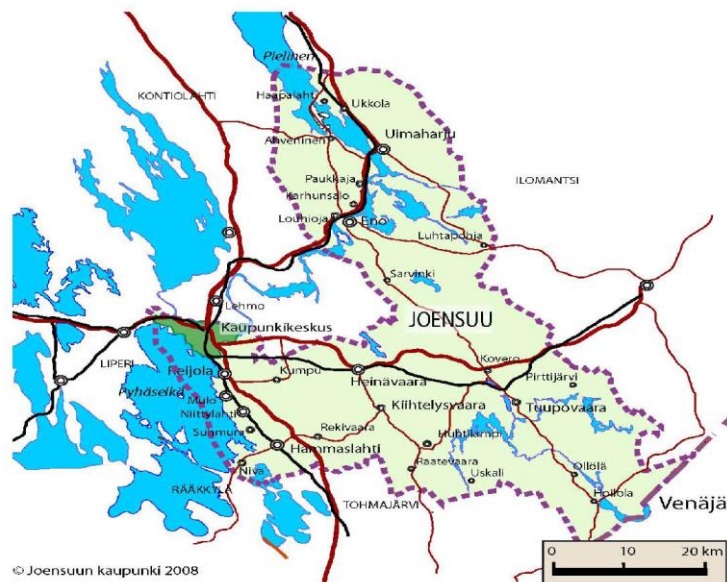
syytä varautua keskilämpötilan nousuun, helle- ja kuivuuskausiin ja leutoihin talviin. Myös tuulisuus ja myrskyisyys voivat lisääntyä. Sopeutumistoimet ovat erityisen tärkeitä toimialoilla, joilla tehtävät päätökset ovat joko erittäin pitkäikäisiä tai koskevat yhteiskunnan tai yleisen edun kannalta kriittisiä toimintoja. (Joensuun ilmasto-ohjelma 2013)

Näin ollen Joensuun kaupungin omistamien metsien huomattava pinta-ala huomioon ottaen on perusteltua esittää metsänhoidon linjaukseen myös ilmasto-ohjelman tavoitteita tukevia toimenpiteitä. Metsäisten alueiden puuston lisääminen tukee ilmastovelvoitteiden täyttämistä, kun metsien kasvu on suurempaa kuin niiden käyttö, jolloin metsien puuston hiilivarasto jatkaa kasvuaan. Lisäksi mitä monimuotoisempi metsä on, sitä paremmin se pystyy sopeutumaan ilmastonmuutokseen.

## 3 Joensuun kaupungin metsät

### 3.1 Metsien määrä ja sijainti

Joensuun kaupungin metsäomaisuus oli vuonna 2009 tapahtuneiden kuntaliitosten (kuva 1) jälkeen 8 534 ha sisältäen kaikki kaupungin omistamat metsämaat, kitu- ja joutomaat ja luonnonsuojelualueet Joensuun kaupungissa ja muissa liitoskunnissa.



Kuva 2. Laajentuneen Joensuun kaupungin alue 1.1.2009. (Kuukkanen 2009)

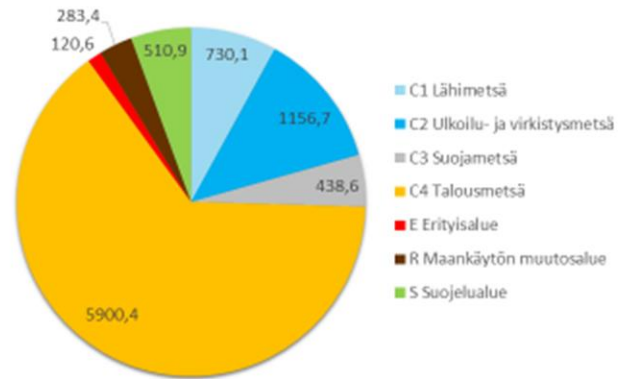
Lokakuussa 2017 Joensuun kaupungin metsäomaisuus samoilla käyttöluokilla on yhteensä noin 8770 ha, ja puuston tilavuus 1 436 247 m<sup>3</sup>, keskiarvoisesti 157 m<sup>3</sup>/ha. Talousmetsien keskitilavuus on 141 m<sup>3</sup>/ha. VMI 12 mukaan Pohjois-Karjalan metsien tilavuus on keskiarvoisesti 130 m<sup>3</sup>, joten on tulkittavissa, että Joensuun kaupungin metsät ovat sekä keskiarvoisesti että talousmetsienkin osalta

hieman puustoisempia kuin Pohjois-Karjalan metsät keskimäärin. Metsämaan osuus vaihtelee ajantasaisesta maaomaisuuden osto- ja myyntitilanteesta riippuen.

Joensuun kaupungin metsäomaisuus (9 150 hehtaaria) pääryhmittäin:

- Metsämaa: **8 771 ha** (95,9 %)
- Kitumaa: **154 ha** (1,7 %)
- Joutomaa: **218 ha** (2,4 %)
- Muu metsätalousmaa: **7 ha**

Metsä-, kitu- ja joutomaat on jaettu 7 hoitoluokkaan, joista talousmetsien osuus (65 %) on selvästi suurin



Kuvio 1. Joensuun kaupungin metsien pinta-alat hoitoluokittain

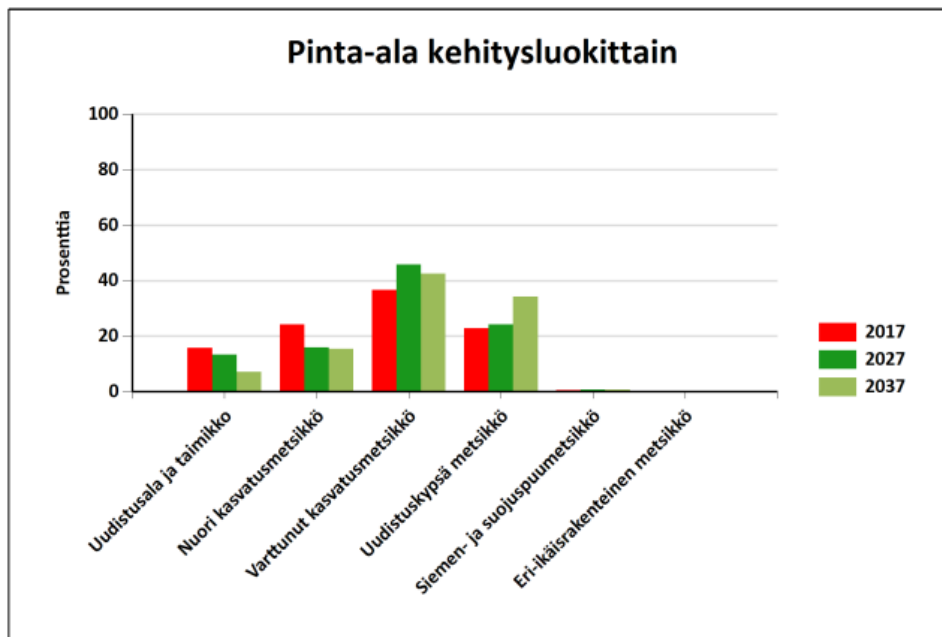
Joensuun kaupungin metsät on jaettu valtakunnallisen viheralueiden hoitoluokituksen mukaisiin hoitoluokkiin seuraavasti:

- C1 lähimetsät (puistomaisia metsiä tiiviin asutuksen läheisyydessä)
- C2 ulkoilu- ja virkistysmetsät
- C3 suojametsät
- C4 talousmetsät
- C5 valmennusmetsät
- erityisalueet (leikkikentät, julkisivut, rata-alueet ym.)
- suojelualueet (suojeltu lailla tai kaavalla, maanomistajan omat suojelukohdet yms.)

Vuosittainen hakkuusuunnite on 28 000 m<sup>3</sup>, joka on noin 52 % vuosittaisesta kasvusta. Puuston kokonaiskasvu on tarkasteluhetkellä (lokakuussa 2017) noin 52 300 m<sup>3</sup> vuodessa.

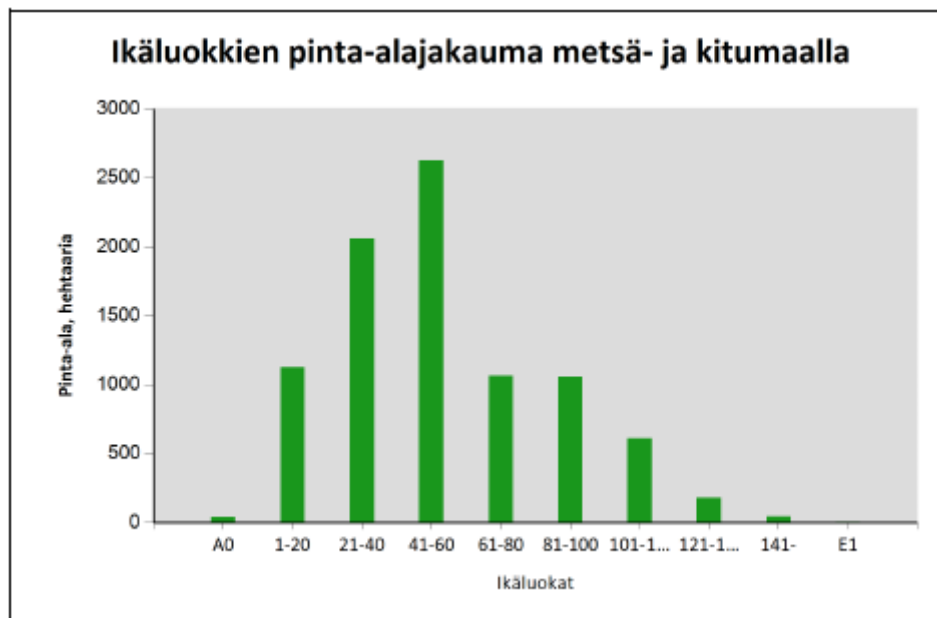
Hoitoalue	Metsämaan pinta-ala, ha	Puutavara-laji	Ainespuusto puulajeittain, m <sup>3</sup>					Puulajit yhteensä, m <sup>3</sup>	Ainespuu yhteensä, m <sup>3</sup>	Kasvu, m <sup>3</sup> /v	Ainespuu, m <sup>3</sup> /ha	Kasvu, m <sup>3</sup> /ha/v
			männety	kuusi	koivu	muut havupuut	muut lehtipuut					
C1 Lähimetsä	728,1	Tukkipuuta	47 971	14 803	9 385	131	1 275	73 565	142 302	3 387	190	4,7
		Kuitupuuta	25 344	5 721	25 600	103	11 969	68 737				
C2 Ulkoilu- ja virkistysmetsä	1 134,0	Tukkipuuta	72 276	31 265	11 022	21	1 188	115 772	224 471	5 505	198	4,9
		Kuitupuuta	50 126	12 094	30 336	35	10 108	108 699				
C3 Suojametsä	423,6	Tukkipuuta	24 773	6 952	5 629	22	981	38 357	82 556	2 416	190	5,7
		Kuitupuuta	15 305	3 772	17 144	56	7 922	44 199				
C4 Talousmetsä	5 803,3	Tukkipuuta	147 907	131 022	17 067	937	918	297 851	817 500	38 168	141	6,6
		Kuitupuuta	279 564	106 057	118 224	2 478	13 326	519 649				
E Erityisalue	109,2	Tukkipuuta	8 014	225	444		46	8 729	17 007	361	156	3,3
		Kuitupuuta	6 287	75	1 393		523	8 278				
R Maankäytön muutosalue	283,4	Tukkipuuta	10 769	4 578	2 523	6	218	18 094	43 710	1 792	154	6,3
		Kuitupuuta	8 715	3 284	9 144	2	4 471	25 616				
Yhteensä	8 481,6	Tukkipuuta	311 710	188 845	40 070	1 117	4 626	552 368	1 327 546	51 629	157	6,1
		Kuitupuuta	385 341	131 003	207 841	2 674	48 319	775 178				

Taulukko 2. Joensuun kaupungin metsien tilavuus puutavaralajeittain puuntuotannollisella metsämaalla, puuston nykytila.



Kuvio 2. Pinta-ala kehitysluokittain 2017-2037

Eniten Joensuun kaupungilla on ikäluokaltaan 41 – 60 vuotiasta metsää, tällaista metsää löytyy Joensuun kaupungin omistuksesta noin 2 600 hehtaaria (29,8 % koko metsä- ja kitumaasta). Seuraavaksi eniten (noin 2 000 ha) löytyy 21 – 40 v –ikäluokkaan kuuluvaa metsää. Ikäluokista 1 – 20 v, 61 – 80 v ja 81 - 100 v löytyy noin 1000 hehtaaria metsää kutakin. Huomionarvoista on myös se, että yli 100-vuotiaitakin metsiä Joensuun kaupungin omistuksesta löytyy noin 800 hehtaaria.



Kuvio 3. Ikäluokkien pinta-alajakauma metsä- ja kitumaalla. (Selvitys pitkäaikaisten puukauppasopimusten tarkoituksenmukaisuudesta Joensuun kaupungin näkökulmasta. 2017.)

### 3.2 Metsänhoidon linjaus

Joensuun kaupungin metsänhoidon linjaus on kokonaisvaltainen ja moniarvoinen viher- ja metsäalueiden pitkän tähtäimen toimintasuunnitelma, joka on voimassa toistaiseksi ja jota päivitetään 10 vuoden välein. Metsänhoidon linjauksella luodaan pitkän tähtäyksen visio koko kaupungin metsänhoidolle. Keskeisenä tavoitteena on turvata ja ottaa huomioon metsä- ja viheralueiden elinvoimaisuus, kestävyys, taloudellisuus, asuinympäristöjen viihtyisyys sekä luonnon monimuotoisuus. Joensuun kaupungin metsiä hoidetaan nyt ja tulevaisuudessa



kestävän käytön periaatteiden mukaan. Siihen sisältyvät niin taloudellinen, ekologinen kuin sosiaalinenkin kestävyys. (Joensuun kaupungin metsänhoidon linjaus 2009).

Yleisesti kestävyys jaetaan kolmeen eri osa-alueeseen: taloudelliseen, ekologiseen ja sosiaaliseen kestävyteen. Sosiaaliseen kestävyteen sisältyy myös kulttuurinen kestävyys. Kestävään metsätalouteen kuuluu kaikkien osa-alueiden huomioon ottaminen samanaikaisesti. (Metsänhoidon suositukset. TAPIO. 2013)

Tuupovaaran kaupunginosa kuuluu myös Pohjois-Karjalan biosfäärialueeseen. Pohjois-Karjalan biosfääri-alue on osa UNESCO:n alaista Ihminen ja biosfääri – ohjelmaa, jonka tavoitteena on säilyttää maapallo elinkelpoisena sekä ihmisille että eläin- ja kasvilajeille. Käytännössä metsälaki, hyvän metsänhoidon suositukset ja metsäsertifiointikriteerit ohjaavat metsänhoidon yleislinjausta. (Joensuun kaupungin metsänhoidon linjaus 2009).

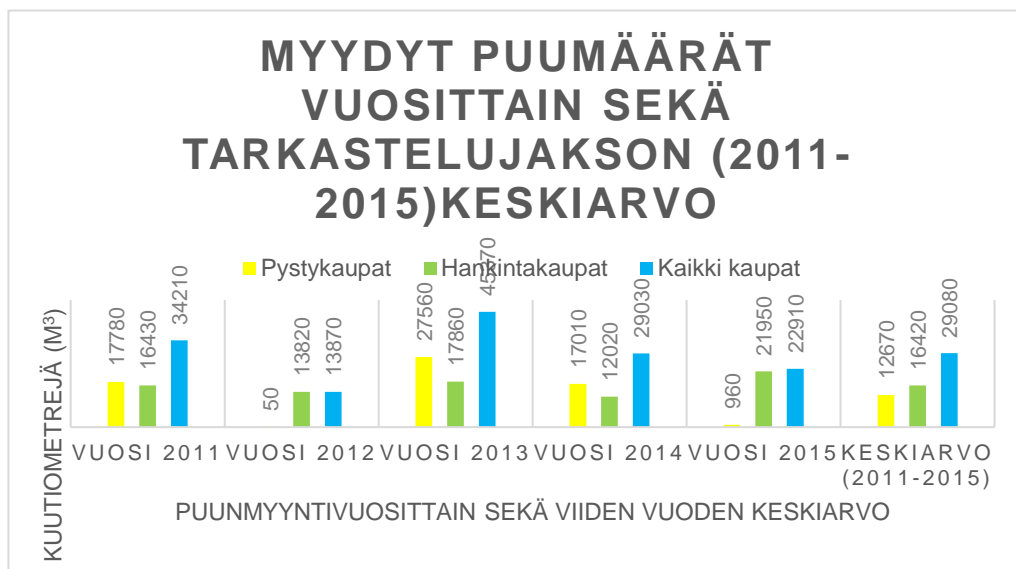
Linjaus on laadittu yhteistyössä teknisen viraston metsäosastolla vuonna 2009. Joensuun kaupungin hallintokuntien, sidosryhmien ja asukkaitten mielipiteitä on saatu P-K:n AMK:n opinnäytetyönä tehdystä selvityksestä. Työryhmän vetäjänä on toiminut metsätalousteknikko Merja Kuukkanen. (Joensuun kaupunki 2009)

### **3.3 Vuosittaiset hakkuut**

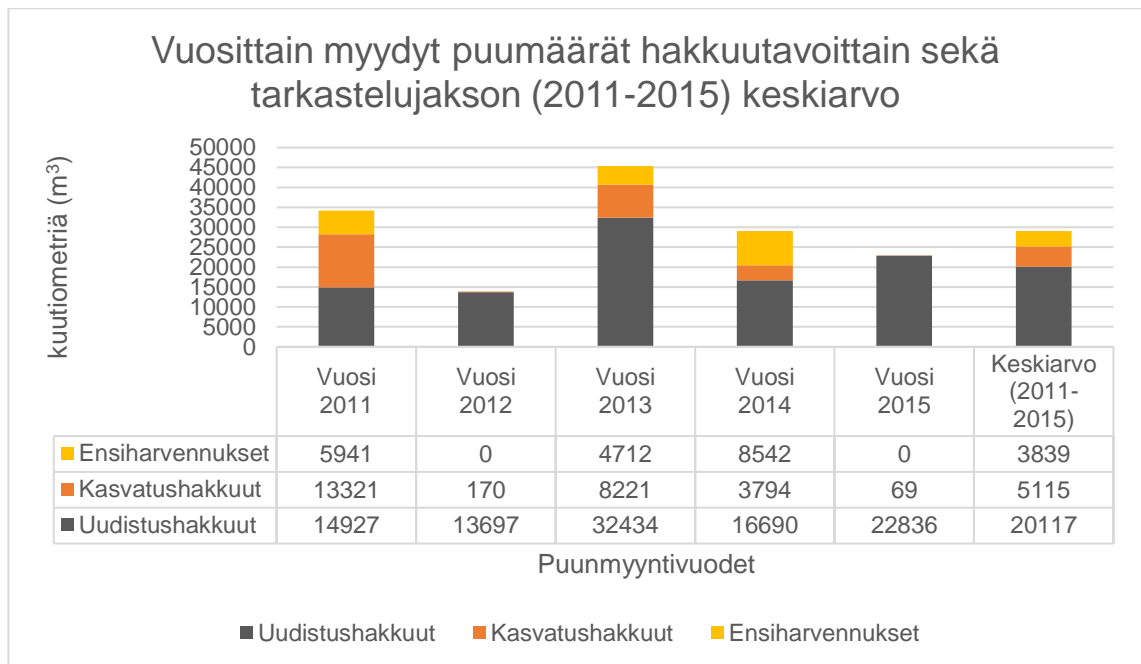
Edellisellä viisivuotiskaudella Joensuun kaupunki myi puuta yhteensä noin 145 400 m<sup>3</sup>. Eniten puuta Joensuun kaupunki myi vuonna 2013: Tällöin puuta myytiin yhteensä noin 45 400 m<sup>3</sup>. Laihin puukauppavuosi myytyjen puukuutiometrien muodossa oli vuosi 2012. Kuten aikaisemmassa kappaleessa todettiin, valtaosa puukaupoista tehtiin pystykaupoilla. Niissä myytiin varsin vaihtelevasti puuta vuosittain (vaihteluväli noin 50 m<sup>3</sup> – 27 600 m<sup>3</sup>). Keskimäärin pystykaupoissa myytiin vuosittain puuta noin 12 670 m<sup>3</sup> (kuvio 3). (Heiskanen 2016).

Hankintakauppoja tehtiin harvemmin mutta silloin niiden koot olivat suuria. Hankintakauppojen keskimääräinen koko olikin jopa 16420 m<sup>3</sup>. Tarkastelujakson aikana hankintakaupoilla myytiin puuta vähintään noin 12000 m<sup>3</sup> ja huippuvuotena

2015 jopa noin 22000 m<sup>3</sup> puuta. Se selittyy sillä, että Joensuun kaupunki on myynyt tuona aikana paljon tontteja hyvin puustoisilta alueilta, jotka sitten on avohakattu hankintasopimuksilla. Hankintakauppojen määrän uskotaan vakiintuvan lähitulevaisuudessa noin 10000 m<sup>3</sup> / vuosi. (Selvitys pitkäaikaisten puukauppasopimusten tarkoituksenmukaisuudesta Joensuun kaupungin näkökulmasta. Loppuraportti. 2016).



Kuvio 4. Mydyt kokonaispuumäärät vuosittain tarkastelujaksolla 2011–2015.



Kuvio 5. Vuosittain myydyt puumäärät hakkuutavoittain sekä tarkastelujakson (2011–2015) keskiarvo

Uudistushakkuumäärät sisältävät myös kaupungin tonttien ja katualueiden hakkuut, jotka ovat pinta-aloja, joita ei uudisteta.

### 3.4 Metsäluonnonhoidon nykytila Joensuun kaupungin talousmetsissä

Joensuun kaupungin talousmetsien ensisijainen tavoite on säilyttää ja ylläpitää metsien elinvoimaisuutta ja monimuotoisuutta huomioiden talousmetsissä myös taloudellinen, metsäsuunnitelman mukainen tuotto, kun taas lähi-, ulkoilu- ja virkistysmetsissä ei ole tuottotavoitetta.

Yleisinä metsänhoidon linjauksen peruseriaatteina talousmetsien luonnonhoitoa on toteutettu Joensuun kaupungin talousmetsissä hoitamalla ja hakkaamalla metsiä aktiivisesti metsälain, metsäsuunnitelman ja Metsäkeskus Tapion hyvän metsänhoidon suositusten mukaisesti. Taimikoiden ja nuorten metsien hoito tehdään oikea-aikaisesti, samoin ensiharvennukset tehdään ajallaan.

Uudistusalojen koko talousmetsissä on saanut olla enintään 10 hehtaaria ja avohakkuusuunnittelussa on otettu huomioon myös maisemalliset arvot sekä lähietä kaukomaisemaan. Uudistusaloja on maisemoitu mm. riittävän suurilla säästöpuuryhmillä.

Maanmuokkaukset on toteutettu maaperälle sopivaa menetelmää käyttäen. Terveyslannoituksia on tehty tarpeen mukaan, samoin kunnostusojituksessa on käytetty tarveharkintaa. Talousmetsien hakkuista on tiedotettu asukkaita Joensuun kaupungin internet-sivuilla. Taajamametsillä ei ole taloudellisia tuottotavoitteita.

Kestävän kehityksen sosiaalisen ulottuvuuden (kuvio 5) mukaisesti maaseutualueilla on tehty metsästysvuokrasopimukset paikallisten, rekisteröityneiden metsästysseurojen kanssa.



Kuva 3. Kestävän kehityksen ulottuvuudet ja yleinen tavoite

## 4 Työn tausta ja tavoitteet

### 4.1 Tausta

Luonnonvarakeskuksen ja Suomen Ympäristökeskuksen mukaan metsäluonnon monimuotoisuuden edistämiseksi tärkeintä ovat kuollut puu, järeät elävät säästöpuut sekä kulutus. Monimuotoisuudesta pystytään mm. näillä toimenpiteillä huolehtimaan, vaikka hakkuita nostettaisiin merkittävästikin. Pitkällä tähtäimellä metsiä tulisi kehittää sekapuuvaltaisemmaksi ja luopua yhden puulajin kuusimetsistä sekametsien hyväksi.

Biodiversiteetin osalta ensisijaisiksi toimenpiteiksi metsäluonnonhoidon tason kehittämiseksi tulisi nostaa metsien monimuotoisuudesta huolehtiminen (lahopuun lisääminen) ja metsien rooli hiilensidonnassa kasvun lisäämisen kautta. Metsien kasvun lisäämiseksi tulisi hyödyntää metsänjalostuksen lisäkasvupotentiaalia, metsän uudistamis- ja hoitoketjun oikea-aikaista ja tehokasta toteuttamista sekä metsälannoitusta.

Toistaiseksi kaupunkikonsernissa ei ole laadittu taloudellisia laskelmia siitä, kuinka paljon uusien monimuotoisuustekijöiden huomioonottaminen aiheuttaa lisäkuluja metsänhoidossa tai alentumista puuntuotannossa. Voidaankin arvioida, että jos lahopuu jätetään heikkolaatuisista puista ja korjuussa kelvottomaksi katsotuista tukkien osista, toivotun puumäärän täyttämien ei aiheuta kohtuuttomia ylimääräisiä kustannuksia. Myös kuollutta maapuuta tulee suosia varsinkin taajamametsien miestyönä suoritettavissa hakkuissa työturvallisuussyistä. Miesvoimin tehtävä puunkorjuu voi olla vaarallista, jos kuollut pystypuu kaatuu metsätyöntekijöiden tai alueella liikkuvien päälle.

### 4.2 Tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on etsiä keinoja kehittää metsäluonnonhoidollisia toimenpiteitä vastaamaan ilmasto-ohjelman tavoitteisiin sekä metsänhoidon linjauk-

sen päivittämiseen. Metsänhoidon linjaus ajantasaistetaan vuonna 2018 ja päivityksen selvitystyötä varten Joensuun kaupungin kaupunkirakenneyksikkö/metsät teetti IPTIM-laskennat kahden lähivuosisikymmenen talousmetsien hakkuumahdollisuuksista. Tässä opinnäytetyössä integroidaan metsäluonnonhoidollisten toimenpiteiden taso hakkuusuunnitteisiin huomioiden myös ilmasto-ohjelman tavoitteet.

Työn aihealue muotoutui metsä- ja ympäristönsuojeluyksiköiden yhteistyönä. Talousmetsien monimuotoisuus vaikuttaa ilmasto-ohjelmaan sopeutumisen kautta – mitä monimuotoisempi metsä, sen paremmin se pystyy sopeutumaan ilmastonmuutokseen. Talousmetsillä on niiden pinta-alallisesti suuri osuus huomioiden merkitystä alueelliseen biodiversiteettiin.

Jotta opinnäytetyön työelämän kehittämisenäkökulma tulisi vastatuksi, oli olennaista ensin simuloida Joensuun kaupungin talousmetsien hakkuumahdollisuudet seuraavalle 20-vuotisjaksolle. Laskennan tuloksiin nojautuen työssä esitetään kirjallisuutta ja ajantasaisia tutkimuksia hyödyntäen toimenpide-ehdotuksia metsänhoidon linjauksen päivittämiseksi ja ilmasto-ohjelman työkaluiksi talousmetsien osalta. Tutkimusmenetelmän valinnasta käytiin keskustelua ja päädyttiin laadulliseen tutkimukseen.

Laadullinen tutkimus antaa mahdollisuuden päätyä yksittäisistä havainnoista yleisempään tulkintaan (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara. 2003. s.246)

Opinnäytetyötä varten kävin läpi aiheesta vastoitain tehtyjä tutkimuksia, joita löytyikin aihepiiriin ajankohtaisuus huomioiden varsin hyvin.

Kaupunkirakennepalvelut / metsät teetti IPTIM-laskennat Joensuun kaupungin hakkuumahdollisuuksista tulevalle 20-vuotiskaudelle Tapio Oy:llä. Taajamametsien hakkuusuunnitetta laskiessa aineiston laajuus ja puuston määrä huomioiden aineiston käsitteleminen kesti 3 päivää. Rajoitteena taajamametsissä oli avohakkuukiello, joka osaltaan aiheutti vaikeuksia vanhoissa ja järeissä taajamametsissä, joissa ei ole taloudellisia tuottotavoitteita. Talousmetsien laskennat sujuivat joutuisammin kun asetettavat kriteerit olivat linjassaan tavallisen talousmetsien hoidon kanssa.

## 5 Hakkuusuunnitemallien toteuttaminen

Metsänhoidon linjauksen päivitystä varten Joensuun kaupungin kaupunkirakennepalvelut / metsät teetti toukokuussa 2017 Tapio Silva Oy:llä laskelmat Joensuun kaupungin metsäomaisuudesta ja hakkuumahdollisuudesta. Näissä laskennoissa mallinnettiin IPTIM-laskentaohjelmalla hakkuusuunnitteet seuraavaksi 20 vuodeksi eri vaihtoehdoin. Selvitystyössä käytettiin numeerisena aineistona ForestKIT:in Joensuun kaupungin metsien kuvio- ja metsävaratietoja. Halutut hakkuusuunnitemallit valittiin entisiä malleja mukaillen ja vertailutiedoksi metsänhoidon linjauksen ajantasaistamista varten.

IPTIM on suunnittelutyökalu, jonka avulla voi tarkastella erilaisten hakkuu- ja metsänhoito-ohjelmien vaikutuksia pitkälle tulevaisuuteen metsäsuunnittelun monitavoitteisten laskentojen avulla. Laskennan tulokset mahdollistavat erilaisten laskentamallien vertailun lisäämällä ennakoitavuutta. IPTIM:in avulla voi tehdä pitkän aikavälin strategista suunnittelua sekä tarkastella hintojen ja metsien käsitteilytavan vaikutusta tuloihin ja menoihin. Metsänhoidolliset tavoitteet voidaan optimoida asettamalla ne IPTIM-laskentoihin. IPTIM:in ja Joensuun kaupungin käyttämän TAPIO ForestKIT-sovelluksen välille on automatisoitu tiedonsiirto, jonka välityksellä metsävaratiedot siirtyivät. IPTIM on suunnittelutyökalu, joka sisältää optimointityökalujen lisäksi kasvumallit. Laskenta voidaan tehdä minkälaisella kuviojoukolla tahansa, esimerkiksi voidaan viedä talousmetsät IPTIM:iin ja laskettaa ohjelmalla niille 20 vuodeksi siten, että kokonaispuumäärä ei laske. Käytännössä hakkuu- ja hoitoehdotuksia tarkastellaan vielä leimikkotasolla maastossa ja kartalla, tehdään leimikkokeskittymiä ja kootaan samaan leimikkoon yhdellä alueella sellaiset kuviot, joilla on hoitotarvetta lähivuosina.

Ensimmäisessä hakkuusuunnitteessa laskettiin talousmetsien suurimmat kestävät hakkuut seuraavaksi 20 vuodeksi. Seuraavaksi mallinnettiin talousmetsien hakkuut 20 vuodeksi, kun hakataan vuosittain metsänhoidon linjauksen mukainen puumäärä, 29 000 – 31 000 m<sup>3</sup>.

Kolmannessa hakkuusuunnitemallissa laskettiin lähi-, ulkoilu- ja virkistysmetsien, suojametsien, maankäytön muutosalueiden ja erityisalueiden hakkuusuunnite 20

vuodeksi. Laskelmissa käytetyt metsävaratiedot on poimittu Joensuun kaupungin TAPIO ForestKIT-tietokannasta ja ne on laskennallisesti kasvatettu vastaamaan vuoden 2017 tilannetta.

Laskennoissa havaittiin, että Joensuun kaupungin metsien keskitilavuus on 157 m<sup>3</sup>/ha, talousmetsien keskitilavuus on 141 m<sup>3</sup>/ha. VMI 12 mukaan Pohjois-Karjalan metsien keskitilavuus on 130 m<sup>3</sup>/ha, näin ollen Joensuun kaupungin metsät ovat hieman puustoisempia kuin alueen metsät keskimäärin. Puuston keskikasvultaan m<sup>3</sup>/ha/v kaupungin omistamat metsät ovat keskiarvon tuntumassa; 6,1 m<sup>3</sup>/ha/v, Pohjois-Karjalan maakunnan metsämaan puuston keskikasvun ollessa 6,2 m<sup>3</sup>/ha/v.

Laskennan tulokset osoittivat, että Joensuun kaupungin talousmetsistä voidaan hakata kestävästi noin 30 000 – 31 000 m<sup>3</sup> vuosittain, tämä tuottaa noin miljoonan euron vuotuiset puukauppatulot.

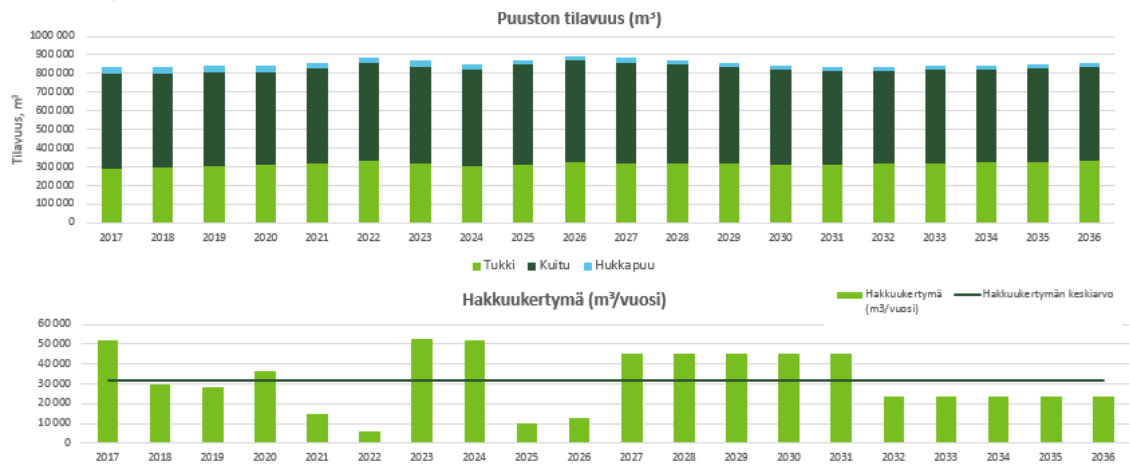
Hyvällä metsänhoidolla hakkuukertymää on mahdollista nostaa. Tähän sisältyy nopeasti tehdyt uudistamistoimet, oikea-aikaiset taimikonperkaukset ja – harvennukset sekä harvennushakkuut. Kasvua on mahdollista lisätä myös lannoitusten ja kunnostusojitusten avulla. Talousmetsien pinta-alasta on turvemaata noin 1 300 hehtaaria, eli noin 23 %. Noin 1 000 hehtaaria tästä vastaa ravinteisuudeltaan kuivahkoa kangasta ja sitä ravinteikkaampia kasvupaikkoja. Tällä alalla kannattaa huolehtia kunnostusojituksesta tarpeen mukaan ja mikäli esim. kunnostusojitus suoritetaan 30 vuoden välein, tulisi vuotuisen kunnostusojituspinta-alan olla luokkaa 30 hehtaaria vuodessa. Turvemaiden kasvukuntoa voi parantaa myös tuhkalannoituksen avulla.

## **5.1 Talousmetsien suurimmat kestävät hakkuut 20 vuodeksi**

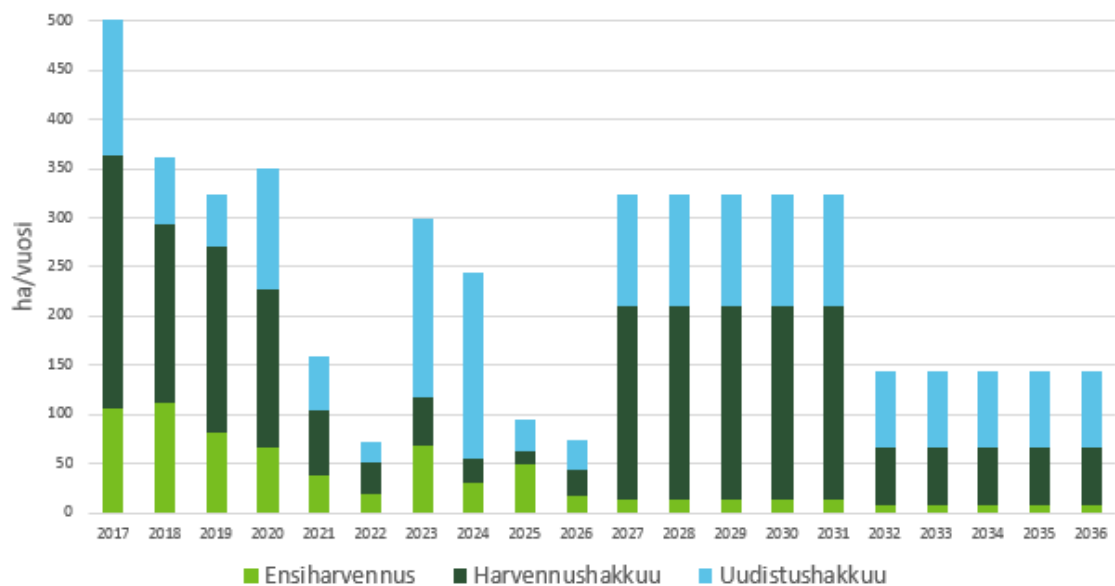
Laskennassa on maksimoitu Joensuun kaupungin talousmetsistä (hoitoluokka C4) kestävästi saatavien nettotulojen nykyarvoa 3 % korkokannalla. Kestävyydellä tarkoitetaan tässä sitä, että puuston kokonaistilavuus sekä 10 vuoden kuluttua että 20 vuoden kuluttua on vähintään yhtä suuri kuin se on vuonna 2017



(854 000 m<sup>3</sup> / 147 m<sup>3</sup>/ha). Tässä laskennassa puuston tilavuuden puutavaralajisuhteet pysyvät samana tarkastelujakson aikana, mutta hakkuukertymän keskiarvo elää vuosittain simuloinnin optimoinnin seurauksena.



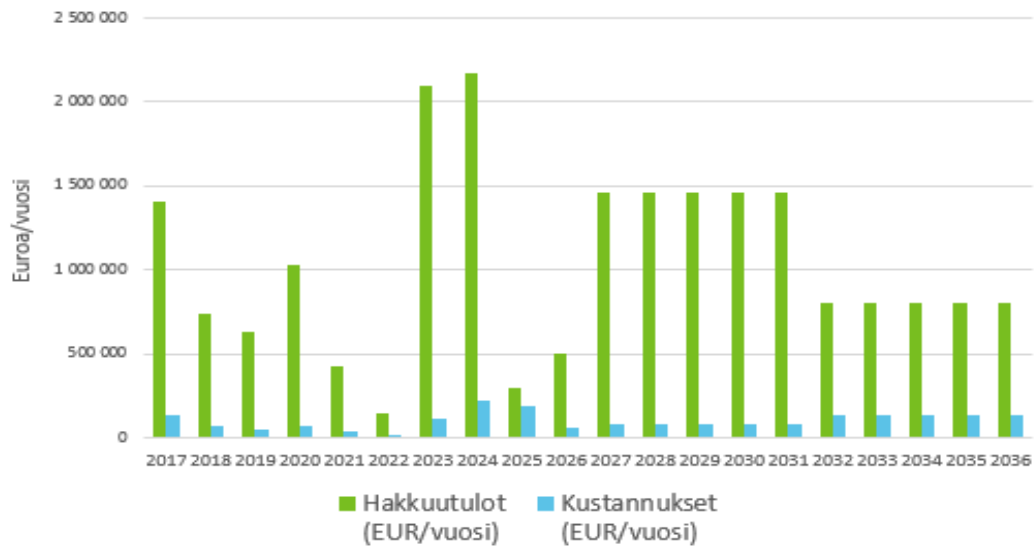
Kuvio 6. Puuston tilavuusennuste ja hakkuukertymä vuosille 2017 – 2036.



Kuvio 7. Hakkuiden pinta-ala hakkuutavoittain

Laskennan tulosten mukaan seuraavina vuosina Joensuun kaupungin metsissä tulisi tehdä huomattavan paljon ensiharvennuksia, jopa 100 ha / vuosi. Uudistushakkuita voidaan tehdä keskimäärin 92 ha / vuosi, mikä vastaa noin 1,6 % metsien kokonaispinta-alasta. Keskimääräinen kiertoaika on simuloinnissa 80 vuotta. Harvennuksia olisi tehtävä keskimäärin 114 ha vuodessa ja ensiharvennuksia keskimäärin 34 ha vuodessa. Myös uudistushakkuiden määrä on merkittävä.

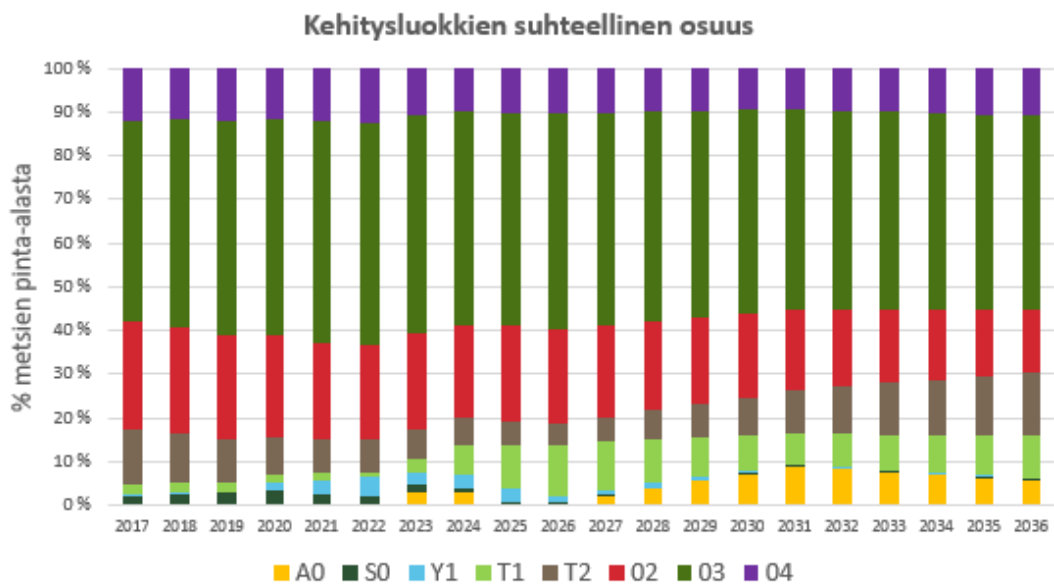
Hakkuusuunnitteen perusteella Joensuun kaupungille kertyisi seuraavien 20 vuoden aikana keskimäärin 1,04 miljoonan euron vuosittaiset hakkuutulot. Metsänhoidosta aiheutuvia kustannuksia on keskimäärin 104 000 €/vuosi. Operatiivisella metsäsuunnittelulla voidaan jakaa metsästä saatavat tulot ja metsänhoitoon tarvittava työ tasaisemmin eri vuosille.



Kuvio 8. Ennuste hakkuutulosta ja metsänhoidon kustannuksista vuosille 2017 – 2036

Ennuste metsänhoidon kustannuksista lienee hieman alakanttiin koska kaupungin omat metsurit tekevät enimmäkseen taajamahakkuita ja – hoitotoimenpiteitä,

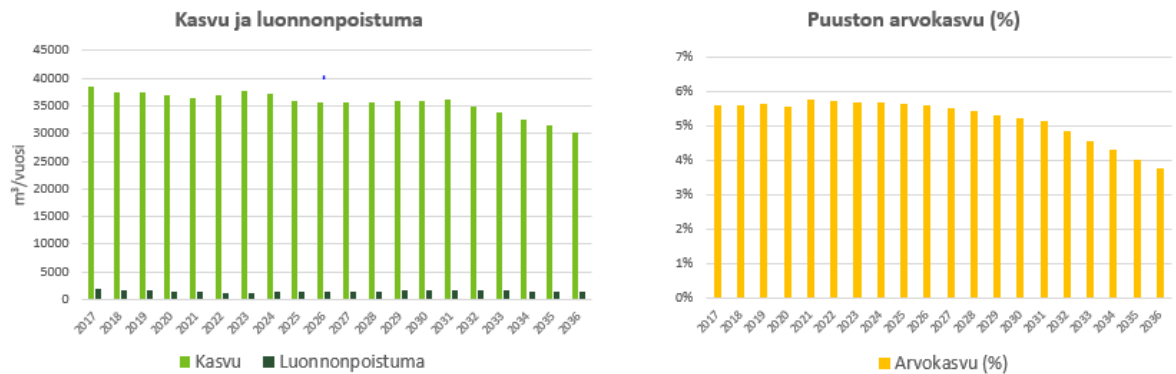
metsäpalveluyrittäjiltä on hankittava ostopalveluna talousmetsien ennakkoraivauksia, taimikonhoitoja ja nuoren metsän kunnostustöitä. Myös kunnostusojitusten ja metsäteiden rakentamisen ja kunnossapidon kustannukset puuttuvat ko. laskelmasta.



Kuvio 9. Talousmetsien pinta-ala kehitysluokittain vuosina 2017 – 2036

Suunnitteen mukaisilla hakkuilla talousmetsien ikärakenne nuorentuu hieman ja taimikoiden osuus metsämaan pinta-alasta kasvaa. Uudistuskypsien metsien osuus säilyy miltei samalla tasolla kuin tällä hetkellä. Metsien ikärakenteesta johtuen puuston kasvu pienenee väliaikaisesti 2030-luvulla, mutta palaa myöhemmin metsien nuorentumisen seurauksena vähintään nykyiselle tasolle.

Kasvu on voimakkainta kehitysluokkajakauman suurimmissa luokissa, nuorissa kasvatusmetsissä, jolloin metsien hiilensidontakyky on myös optimaalisin. Uudistuskypsien metsien määrä pysyy vakiona, noin 10 %. Tarkastelujakson viimeisen viisivuotiskauden aikana taimikonhoitotöiden osuus kasvaa koska uudistamistoimenpiteet on tehty mahdollisuuksien mukaan nopeassa aikataulussa.



Kuvio 10. Puuston kasvuennuste vuosille 2017 – 2036

Yhteenvedona hakkuusuunnitteen mukaisesti koko 20 vuoden jaksolla hakkuukertymä on keskimäärin 31 900 m<sup>3</sup>/vuosi, josta

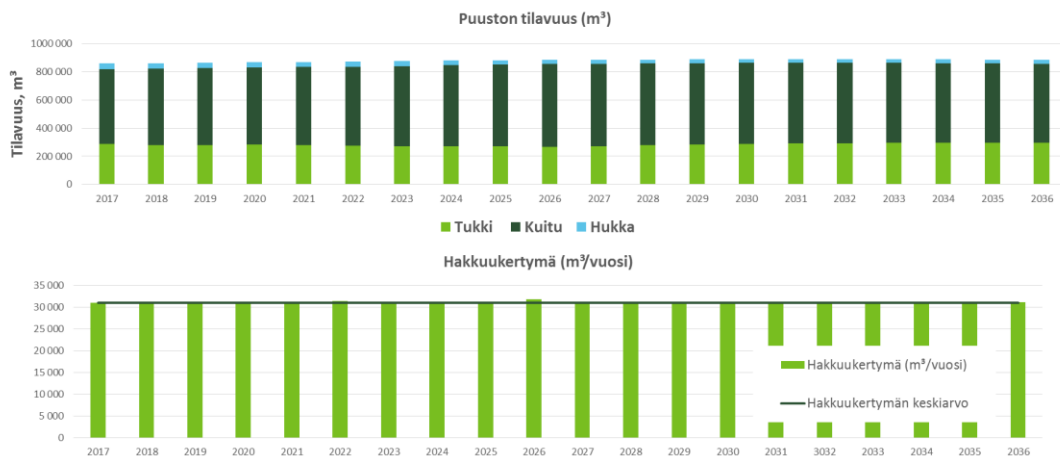
- 1. kymmenvuotiskaudella 29 300 m<sup>3</sup>/vuosi – tulot 950 000 €/vuosi
- 2. kymmenvuotiskaudella 34 400 m<sup>3</sup>/vuosi – tulot 1 130 000 €/vuosi

Joensuun kaupungin talousmetsien tuottoarvoennuste 3 % korkokannalla yhteensä 31,8 milj. €, keskimäärin 5 500 €/ha. Loppupuuston tilavuus on vuonna 2036 yhteensä 853 725 m<sup>3</sup>.

Kasvun väliaikainen pieneneminen 2030-luvulla johtuu siitä, että noin 20 % metsistä saavuttaa uudistuskypsyyden, ja ne kannattaa uudistaa. Kasvu on pienintä taimikoissa ja uudistuskypsissä metsissä, mutta kasvun väliaikainen pientyminen mahdollistaa kasvavat hakkuut tulevaisuudessa. Metsien laskennallinen kasvu ei paljon korkeammaksi pysty nousemaankaan tämän mallinnuksen mukaan, koska voimakkaassa kasvussa olevien ikäluokkien määrä on suuri. Metsien rakenne pysyy hyvänä, hakkuumäärä on vähemmän kuin laskennallinen kasvu.

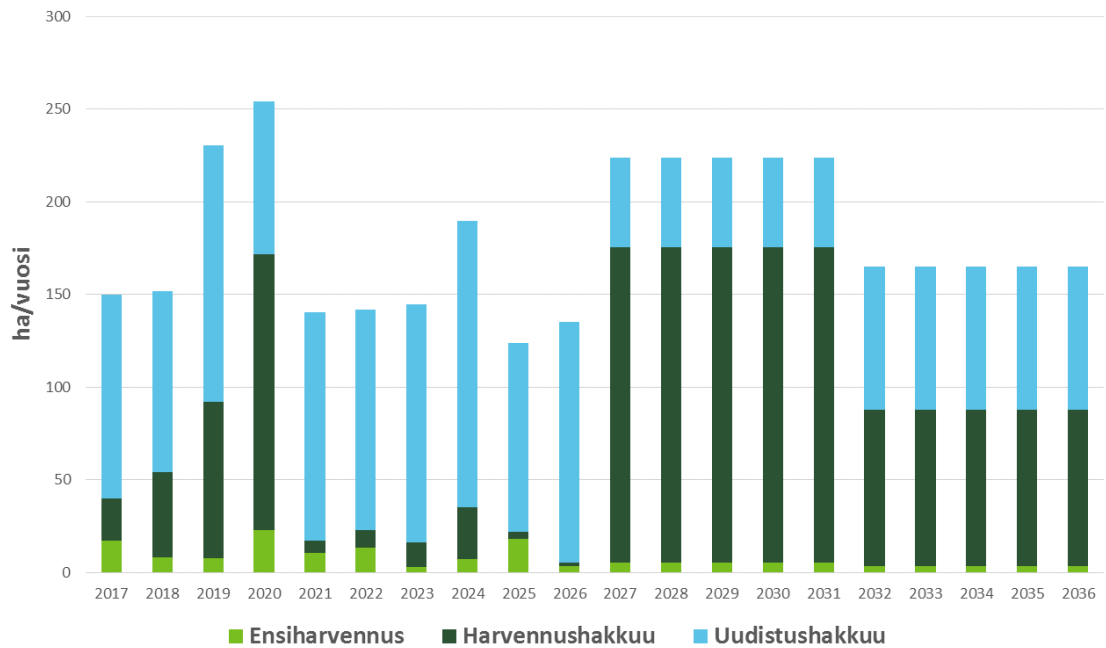
## 5.2 Talousmetsien hakkuut 20 vuodeksi, kun hakataan vuosittain 29 000 – 31 000 m<sup>3</sup> vuodessa

Tässä laskennassa on maksimoitu Joensuun kaupungin talousmetsistä (hoito-luokka C4) nettotulojen nykyarvoa 3 % korkokannalla rajoittaen laskentaa kuitenkin siten, että vuotuiset hakkuut ovat 29 000 – 31 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Tässä las-kelmassa tasoitetaan vuotuinen hakkuukertymä halutulle välille.



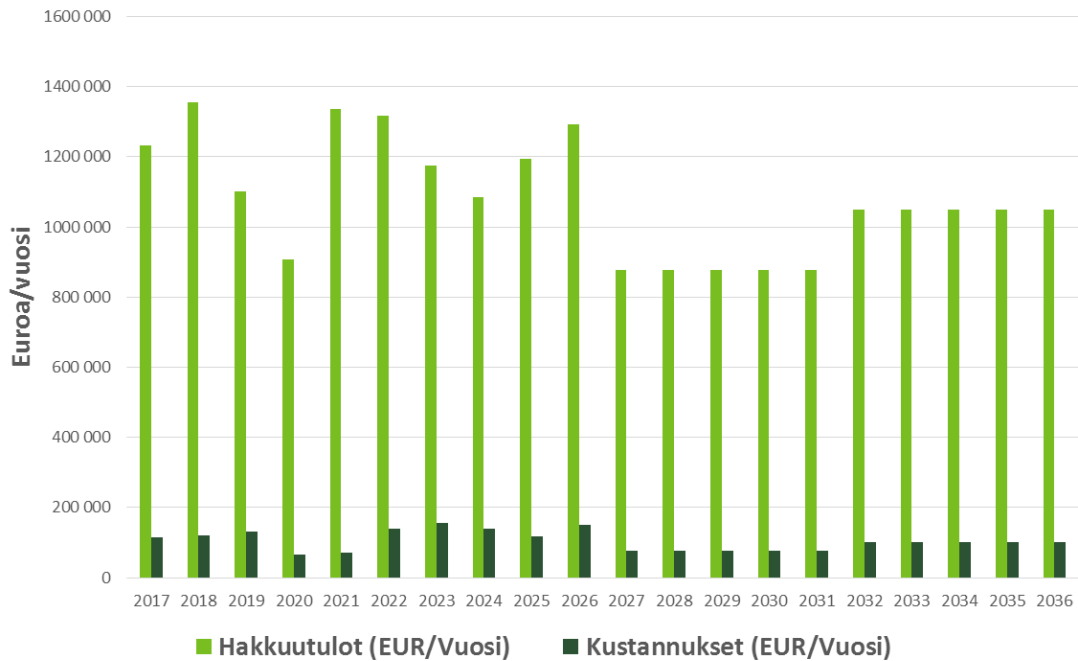
Kuvio 11. Puuston tilavuusennuste ja hakkuukertymä vuosille 2017 – 2036

Tässä laskelmassa ensiharvennusten määrä on keskimäärin vain noin 8 ha vuodessa. Harvennuksia toteutetaan keskimäärin 82 hehtaaria ja uudistushakkuita keskimäärin 91 hehtaaria vuodessa.



Kuvio 12. Hakkuiden pinta-ala hakkuutavoittain

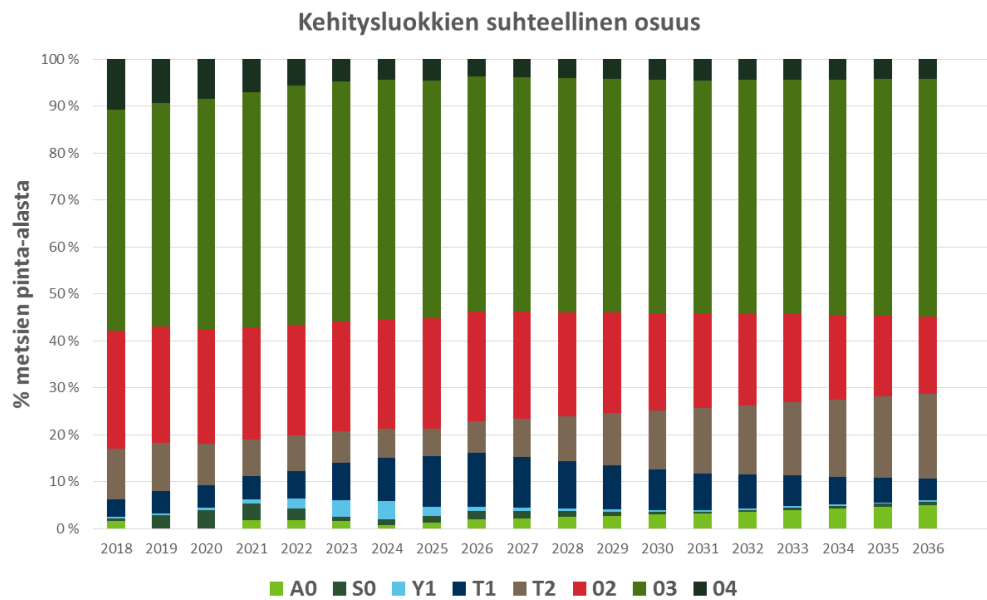
Ensiharvennukset pitäisi toki pyrkiä tekemään mahdollisimman ajantasaisesti, jolloin ensimmäisen laskentamallin mukaiset harvennuspinta-alat ovat suositeltavampia. Ensiharvennus- ja harvennuskertymistä kertyvä taloudellinen tuotto on vähäisempi kuin avohakkuiden saanto ja näin ollen hakkuiden painaminen samaan muottiin taloudellisin perustein vääristää metsänhoidollista tarkoituksenmukaisuutta. Lisäksi tässä mallissa avohakkuiden suhteellinen osuus lyhentäisi metsän kiertoaikaa. Harvennus- ja ensiharvennusrästien painottaminen ensimmäiselle kymmenvuotiskaudelle suurentaisivat vuosittaista m<sup>3</sup>-kiintiötä, mikäli taloudellinen saanto pidetään samana.



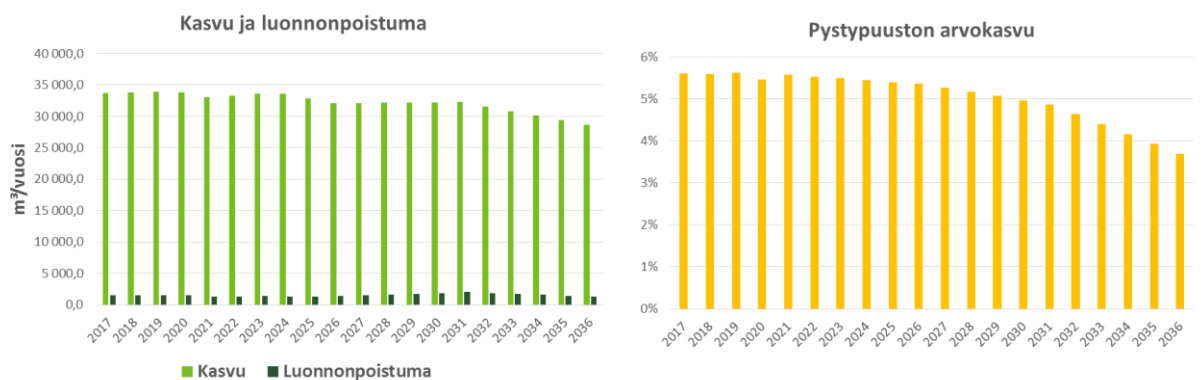
Kuvio 13. Ennuste hakkuutulosta ja metsänhoidon kustannuksista vuosille 2017 – 2036

Hakkuusuunnitteen perusteella Joensuun kaupungille kertyy seuraavien 20 vuoden aikana keskimäärin 1,08 miljoonan euron vuosittaiset hakkuutulot ja puuston kokonaiskertymä on 620 700 kuutiometriä. Metsänhoidon kustannuksia aiheutuu vuosittain 104 191 €. Tässä laskelmassa hakkuutuloja kertyy melko tasaisesti.

Suunnitteen mukaisilla hakkuilla talousmetsien ikärakenne nuorentuu ja taimikoiden osuus metsämaan pinta-alasta kasvaa. Uudistuskypsiä metsien suhteellinen osuus laskee noin 5 % tämän hetken tilanteesta.



Kuvio 14. Talusmetsien pinta-ala kehitysluokittain vuosina 2017 – 2036



Kuvio 15. Puuston kasvuennuste vuosille 2017 - 2036

Metsien ikärakenteesta johtuen puuston kasvu pienenee väliaikaisesti 2030-luvulla, mutta palaa myöhemmin metsien nuorentumisen seurauksena vähintään nykyiselle tasolle.



Koko 20 vuoden jaksolla hakkuukertymä on keskimäärin 31 035 m<sup>3</sup>/vuosi

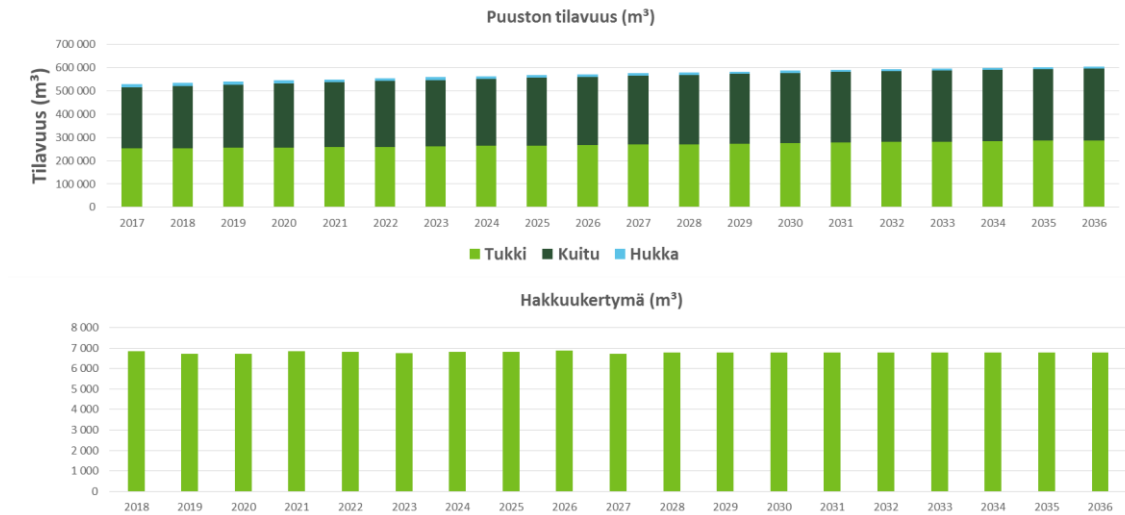
- 1. kymmenvuotiskaudella 31 021 m<sup>3</sup>/vuosi – tulot 1 199 000 €/vuosi
- 2. kymmenvuotiskaudella 31 049 m<sup>3</sup>/vuosi – tulot 962 000 €/vuosi

Joensuun kaupungin talousmetsien tuottoarvoennuste 3 % korkokannalla yhteensä 33,3 miljoonaa euroa, keskimäärin 5 750 €/ha. Loppupuuston tilavuus on vuonna 2036 yhteensä 884 931 kuutiometriä. Tässäkin suunnitteessa on hyvä huomioida kasvun väliaikainen pieneneminen 2030-luvulla. Tulevissa hakkuumahdollisuuksissa tämä näkyy kuitenkin aikaisintaan 2060 – 2080 -luvuilla.

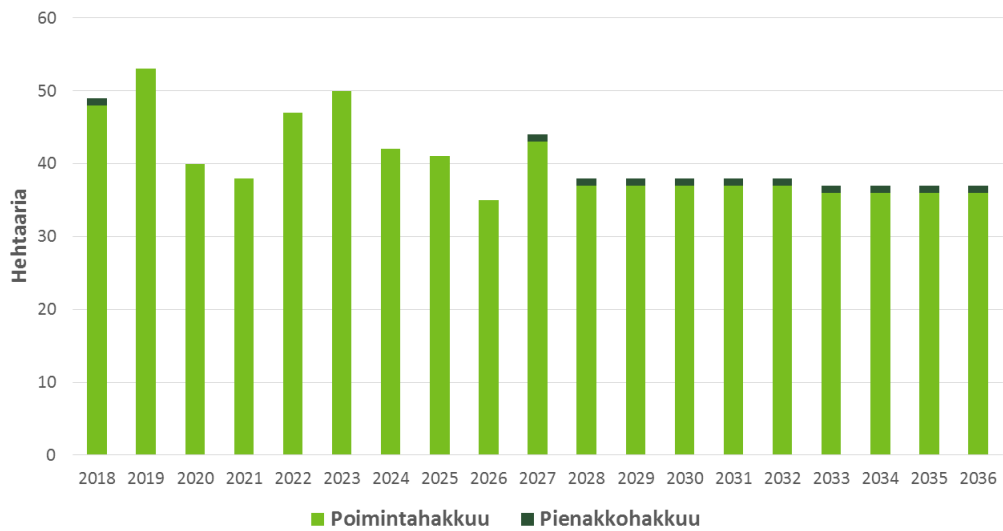
### **5.3 Lähimetsien (C1), Ulkoilu- ja virkistysmetsien (C2), Suojametsien (C3), Maankäytön muutosalueiden (R) ja Erityisalueiden (E) hakkuusuunnite 20 vuodeksi**

Tässä laskennassa on maksimoitu Joensuun kaupungin muiden kuin talousmetsien hakkuutuloja 20 vuodeksi. Mallissa hakataan vuosittain noin puolet tämän hetken kasvusta, joka oli tarkasteluajankohtana marraskuussa 2017 noin 13 500 m<sup>3</sup>. Laskennan rajoitteena on vain pienaukko- ja poimintahakkuiden salliminen ko. alueilla.

Tulosten mukaan vuotuinen hakkuupinta-ala on noin 45 hehtaaria. Hakkuut ovat melko voimakkaita, sillä keskimääräinen hakkuukertymä on noin 150 m<sup>3</sup>/ha. Valtaosa hakkuukertymästä saadaan poimintahakkuista.



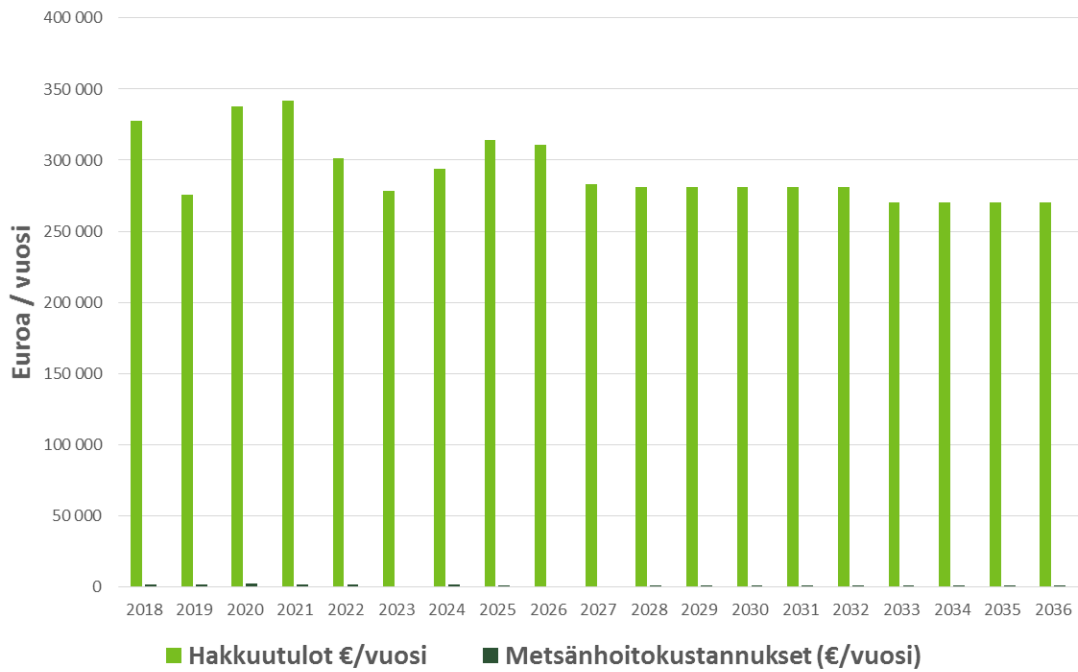
Kuvio 16. Puuston tilavuusennuste ja hakkuukertymä vuosille 2017 – 2036



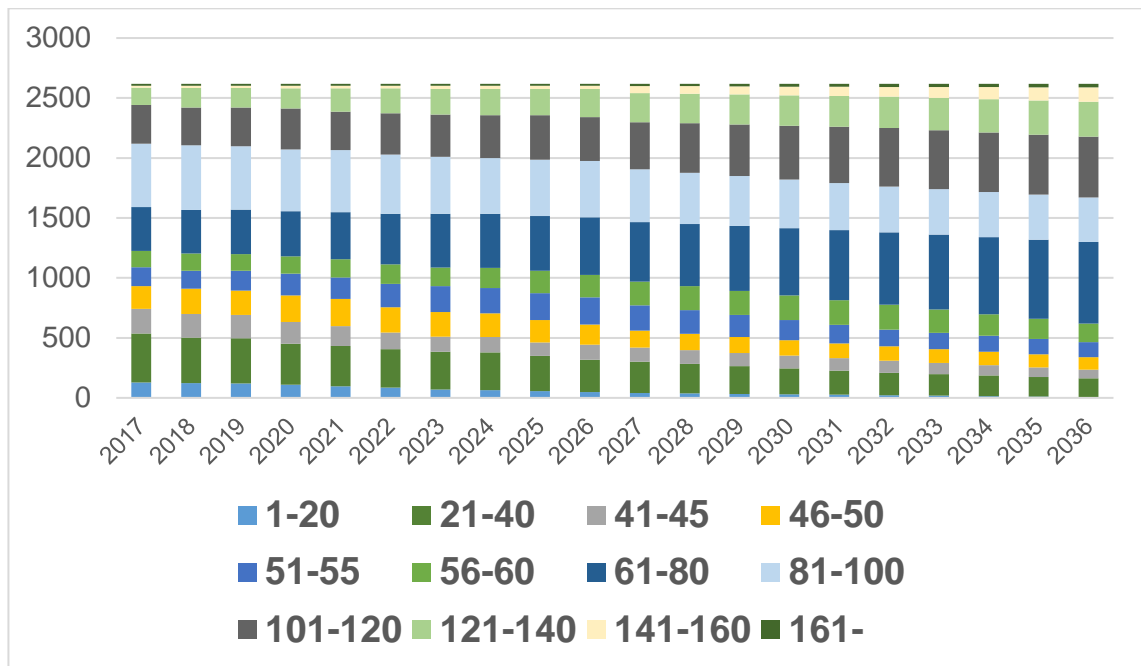
Kuvio 17. Hakkuiden pinta-ala hakkuutavoittain

Hakkuusuunnitteen perusteella Joensuun kaupungille kertyy seuraavien 20 vuoden aikana taajamametsistä keskimäärin 290 000 euron vuotuiset hakkuutulot. Metsänhoidosta aiheutuu poiminta- ja pienaukkohakkuiden johdosta hyvin vähän

kustannuksia. Käytännössä metsänhoitokustannuksia syntyy vuosittaisten pienpuustonhoitojen verran. Tässä laskelmassa ensimmäiset hakkuut on ehdotettu vuodelle 2018, koska laskelma tehtiin syksyllä 2017.

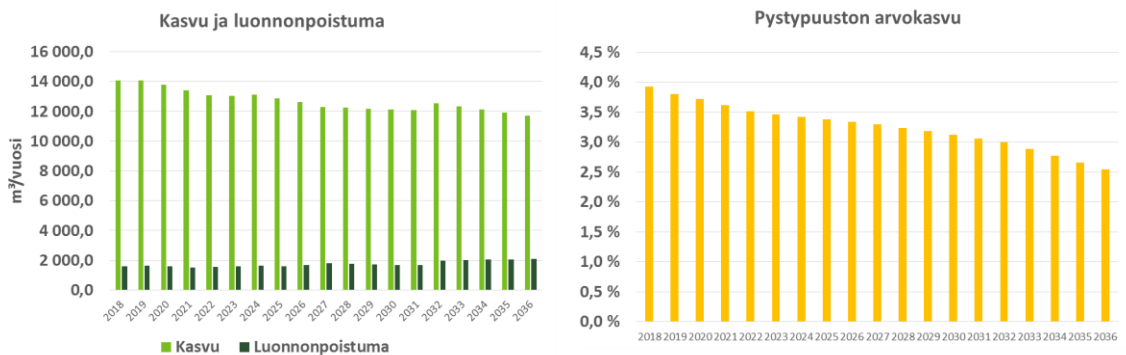


Kuvio 18. Ennuste hakkuutuloista ja metsänhoidon kustannuksista vuosille 2018–2036



Kuvio19. Taajamametsien pinta-ala ikäluokittain vuosina 2017 – 2036

Suunnitteen mukaisilla hakkuilla taajamametsien ikärakenne vanhentuu edelleen. Vuonna 2017 noin puolet metsistä on yli 60-vuotiaita ja vuonna 2036 yli puolet metsistä on yli 80 vuotiaita.



Kuvio 20. Puuston kasvuennuste vuosille 2017–2036

Metsien ikärakenteesta johtuen puuston tilavuus- ja arvokasvu alkavat vähitellen laskea. Ikääntymisetä johtuen myös luonnonpoistuma kasvaa ja lahoppuuta syntyy vuosittain laskennallisesti noin 1 650 kuutiometriä.

Koko 20 vuoden jaksolla hakkuukertymä on keskimäärin 6 800 m<sup>3</sup> / vuosi.

- 1. kymmenvuotiskaudella 6 796 m<sup>3</sup>/vuosi – tulot 306 000 €/vuosi
- 2. kymmenvuotiskaudella 6 797 m<sup>3</sup>/vuosi – tulot 275 000 €/vuosi

Loppupuuston tilavuus on vuonna 2036 ennusteen mukaan yhteensä 604 151 kuutiometriä, eli 230 m<sup>3</sup>/ha. Puuston tilavuus vuonna 2017 on 527 703 kuutiometriä, joten puuston tilavuus kasvaa voimakkaasti. Joensuun kaupungin taajamametsät ovat jo tällä hetkellä varsin runsaspuustoisia ja melko iäkkäitä ja koska hakkuukertymä on merkittävästi kasvua pienempi, jatkuu keski-ikä ja tilavuuden kasvu edelleen.

## 6 Pohdinta

Tavoitteeksi seuraavalle kymmenvuotiskaudelle metsänhoidon linjauksessa voidaan edelleen asettaa puuston tilavuuden lisääminen ja puuston elinvoimaisuuden säilyttäminen. Metsänhoidon hyvällä suunnittelulla voidaan tukea myös ulkoilu- ja virkistyskäyttöä. Niin kutsuttu hallitun luonnontilan periaate ja riistametsänhoito lisätään keinovalikoimaan metsän elinvoimaisuuden säilyttämiseksi. Ne myös osaltaan vähentävät marginaalisesti metsänhoidon kuluja suosimalla monikerroksellisuutta, eri-ikäisyyttä ja riistan elinympäristöjen hoitoa.

Tehostamalla metsien hoitoa ja käyttöä metsien kasvua ja kestävästi käytettävissä olevaa puumäärää voidaan lisätä merkittävästi. Tämä voidaan saavuttaa toteuttamalla suositusten mukaiset metsänhoitotyöt sekä nopeuttamalla hakkuukiertoa. Tehostaminen edellyttää, että harvennushakkuut tehdään ajoissa ja riittävän voimakkaina, uudistushakkuut toteutetaan ajoissa ja metsät uudistetaan heti päätehakkuun jälkeen käyttäen jalostettuja metsänviljelyaineistoja.

Hoitotoimia kaupungin talousmetsien hoidossa tulisi tehostaa, jolloin myös niiden kustannukset kasvavat lineaarisessa suhteessa. Nuorten metsien hoitoon suunnattujen taloudellisten resurssien riittämistä tulisikin pohtia talousarviota valmistellessa. Metsien hoitoon varatut resurssit ovat olleet sekä taajama- että talousmetsien jaettavissa siten, että talousmetsissä tehtävät työt vähentävät suuremmalle yleisölle näkyvillä olevia taajamametsien hoitotöitä.

Uudistettaessa viljellen hyödynnetään jalostettua siementä, taimikonhoitotyöt toteutetaan ajoissa ja lannoituksia olisi tehtävä nykyistä enemmän. Taimikonhoidon ja ensiharvennuksen rästit pienentävät tulevaisuuden hakkuumahdollisuuksia ja aiheuttavat vuosittain tappiota kasvunmenetyksen kautta. Taimikonhoidon rästit näkyvät puuston kiertoajan loppuun saakka sekä puulajisuhteissa että metsän tuotoksessa. Mitä rehevämmästä kasvupaikasta on kyse, sitä enemmän metsänuudistamiseen laitettut resurssit valuvat hukkaan, mikäli taimikonhoitotyöt jäävät ajallaan tekemättä. Juurikäävän torjunta on tärkeää myös turvemaidella ja siellä, minne lahottajasieni ei ole vielä levinnyt.

Riistametsänhoidolliset toimenpiteet ovat yleisluonteeltaan hallittua hoitamattomuutta, jolla tavoitellaan rakenteellista monimuotoisuutta. Hoitotyössä jätetään raivaamatta pienialaisia riistatiheikköjä jo taimikonhoitovaiheesta alkaen, suositetaan vaihtumisvyöhykkeiden pensaskerroksen säilyttämistä, eri-ikäisrakenteita ja poimintahakkuuta. Monipuolisemman puulajivalikoiman avulla pystytään paremmin hallitsemaan sekä kasvitautien leviämistä että ilmastonmuutosta. Myös riista hyötyy heterogeenisestä metsärakenteesta.

Turvemaiden kunnostusojitus kuuluu keinovalikoimaan parantaa metsien kasvupotentiaalia alentamalla suoveden pintaa. Veden pinnan aleneminen päästää pintaturpeeseen happea, mikä lisää sen hajoamisnopeutta ja toisaalta samalla hiilidioksidin vapautumista ilmaan. Tuottamattomien turvemaiden ennallistaminen on ympäristöteko, joka vaikuttaa niin ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen kuin luonnon monimuotoisuustavoitteiden edistämiseen. Kosteikkojen perustaminen linkittyy monimuotoisuuskytkentöjen kautta ilmaston suojelemaan. Kaikki valuma-alueiden veden pidätyskykyä lisäävät toimenpiteet ovat tärkeitä.

Keskeisiä sopeutumistoimenpiteitä ovat eroosiota vähentävät ja kuivatusoloja parantavat metsätalouden toimenpiteet kuten suojakaistat, kosteikot ja laskeutusalltaat.

### **6.1 Havaintoja metsäluonnonhoidon kehittämisestä Joensuun kaupungin metsissä osana ilmasto-ohjelmaa**

Metsäluonnonhoidon kehittäminen palvelee metsän kasvunlisäystä sekä näin ollen hiilinielujen lisäämistä. Ilmasto-ohjelman luonnoksessa todetaan myös, ettei ei sovi ohittaa arkikulutuksenkaan huomioimista ilmastotaseessa. Näin ollen ilmasto-ohjelman toimenpiteisiin tulisi kirjata kulutustottumusten muuttaminen lähituotantoa suosivaksi ja kannustaminen kulutuksen vähentämiseen. Ilmastotaseeseen mahdollisen päästökompensaation potentiaali tulisi suunnata tukemaan fossiilisten polttoaineiden korvaamista uusiutuville biopolttoaineilla sekä puurakentamisen edistämiseen mikäli ilmasto-ohjelman tavoitteita ei jostain syystä saavutettaisi.

Hiilenkiertomallien laskeminen (SYKE:n tekemä Yasso-malli (maaperän hiilimäärän, hiilimäärän muutosten ja heterotrofisen maahengityksen laskemiseen) ja TAPIO Oy:n laskentasimulaatiot kaupungin metsävaratietoon perustuen) antanevat valmistuttuaan Joensuun kaupungin metsien hiilenkierrosta spesifisempää tietoa ilmastopolitiikan linjauksia varten.

Puurakentamista tulisi suosia ja esimerkiksi kaavoituksen keinoin luoda edellytyksiä pitkäaikaisille hiilivarastoille. Järeään puutavaraan sitoutunut hiili säilyy hiilivarastona puurakenteissa vuosikymmeniä, jopa vuosisatoja.

Tutkimus-, kehitys-, ja innovaatiotoimintaa ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja hiilineutraaliuden edistämiseksi lienee paikallaan edistää edelleen.

Metsäluonnonhoidollisin toimenpitein voidaan turvata talousmetsien uusiutumisen ja puuntuottokyky samalla ylläpitäen ja kehittäen hiilen varastoitumista metsiin. Esimerkiksi lehtipuusekoituksiin siirtyminen monokulttuurisesta metsänhoidosta

edesauttaa metsälön kykyä selviytyä biottisten tuhojen riskistä sekä myrsky-  
tuhoista. Metsien nopean uudistumisen kannalta tulisi käyttää metsänviljelyai-  
neistoja, joiden geneettisestä monimuotoisuudesta on huolehdittu. Lehtipuula-  
jeistamme erityisesti koivu hyötyy lisääntyvästä ilmaston lämpiämisestä. Puuston  
kasvun on ennustettu ilmaston lämmitessä kiihtyvän ja näin ollen puulajisuhteet  
voivat luonnonvalinnankin kautta muuttua.

Yksittäisinä, kannatettavana ilmastotekoina voisi mainita turvemaiden ennallista-  
misen metsäkasvatukseen sopimattomilla kohteilla. Säästöpuuryhmien kulotus  
soveltuvilla maaperillä on suositeltava toimenpide monimuotoisuuden lisää-  
miseksi. Myös maanmuokkausmenetelmän valinnalla on kauaskantoisia vaiku-  
tuksia. Sekä kansainvälisissä tutkimuksissa että Luken tekemissä Suomea kos-  
kevissa tutkimuksissa on toistuvasti havaittu, että hakkuiden jälkeen maaperä on  
aluksi hiilen lähde. Kun hakkuusta on kulunut noin 20 vuotta, alkaa hiiltä taas  
kertyä maaperään kasvillisuuden vahvistuessa. Metsän ikä ja kasvunopeus vai-  
kuttavat siihen, minkä kokoisia maaperän päästöt tai nielut ovat. Avohakkuualalla  
ja nuoressa taimikossa maaperä on hiilen lähde, vaikka maata ei olisi muokattu.  
Maaperän hiilivarasto kasvaa nopeimmin hyväkasvuisissa keski-ikäisissä met-  
sissä, joiden määrän lisäämiseen tulisi suunnitelmallisesti pyrkiä.

## **6.2 Metsänhoidon linjauksen päivitys**

Monimuotoisuuden turvaamiseksi Joensuun kaupungin omistamissa talousmet-  
sissä on tulevaisuudessakin käytettävä erilaisia metsänhoidon ja uudistamisen  
menetelmiä, joiden valinta on tehtävä sekä kasvupaikan ja puulajien ominaisuuksien  
että ilmastollisten olojen perusteella. Joensuun kaupungin metsiä on hoi-  
dettu taloudellisen, ekologisen ja sosiaalisen kestävän käytön periaatteiden mu-  
kaan metsälain ja PEFC-sertifioinnin asettamissa raameissa hyvän  
metsänhoidon suosituksia noudattaen. Metsien rakenne on puuntuotannollisesti  
hyvä ja hakkuumäärät ovat kestäväällä pohjalla.

Joensuun kaupungin kaupunkirakennepalvelut/metsät teetti syksyllä 2017  
(TAPIO Oy) kolmiosaiset laskelmat Joensuun kaupungin metsäomaisuudesta ja



hakkuumahdollisuuksista seuraavaksi 20-vuotiskaudeksi. Laskennassa 1) simuloitiin talousmetsien suurimmat kestävät hakkuut 20 vuodeksi, ja siinä maksimoitiin Joensuun kaupungin talousmetsistä (hoitoluokka C4) kestävästi saatavien nettotulojen nykyarvoa 3 %:n korkokannalla. Kestävyydellä tarkoitetaan kaikissa laskelmissa sitä, että puuston kokonaistilavuus sekä 10 vuoden kuluttua että 20 vuoden kuluttua on vähintään yhtä suuri kuin se on vuonna 2017 (854 000 m<sup>3</sup>; 157 m<sup>3</sup>/ha). Laskenta 2) selvitti talousmetsien hakkuut 20 vuodeksi, kun hakataan vuosittain 29 000-31 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Simuloinnin hakkuumäärä on sama kuin mitä viime vuosina on yhteensä hakattu sekä talousmetsistä että virkistysmetsistä yhteensä. Hakkuusuunnitteessa 3) maksimoitiin Joensuun kaupungin muiden kuin talousmetsien hakkuutuloja 20 vuodeksi, laskennan rajoitteeksi asetettiin vain poiminta- ja pienaukkohakkuiden salliminen.

Metsänhoidon linjauksessa tulisi valita hakkuusuunnitemalli, tai niiden yhdistelmä, joka antaa taloudellista tuottoa tasaisesti, mutta jossa kuitenkin puretaan ensiharvennusrästejä tehokkaasti ensimmäisellä kymmenvuotiskaudella. Myös hiiltä sitoutuu puustoon ja maaperään eniten kovimman järeyskasvun aikaan. Talousmetsiä tulisikin hakata aktiivisesti huolehtien nopeasta uudistamisesta, taimikonhoidoista ja harvennusten oikea-aikaisuudesta. Mikäli hakkuumäärää taajamametsissä nostetaan, tullaan tarvitsemaan lisäresursseja metsänhoitoon koska taajamametsien hoidon resurssit ovat pois talousmetsien hoidosta.

Kun hakkuusuunnitemalli on valittu, lienee aiheellista miettiä myös puunmyyntisopimusten kilpailuttamista mahdollisesti pitkäaikaisemmin. Seuraavan puunmyyntikauden (2019) alkaessa eri metsäyhtiöt voisi kilpailuttaa pitkäaikaisten puukauppasopimusten solmimisten osalta. Kaupunkirakennepalvelut / metsät 2016–2017 tehtyjen esiselvitysten mukaan pitkäaikaisen puukauppasopimuksen pituudeksi voisi kaavailla maltillisesti kolmea vuotta.

Joensuun kaupungin metsiä koskenut selvitys liittyi pitkäaikaisten puukauppasopimusten käyttöönottomahdollisuuksien selvitystyöhön, jota on tehty Joensuun kaupungin kaupunkirakennesyksikössä kesästä 2016 lähtien. Selvitystyö sisälsi kolme osittain omaa asiakokonaisuuttaan: Ensinnäkin Tapio ForestKit -metsäsuunnitteluohjelmasta hankittiin ajankohtaiset puustotiedot Joensuun kaupungin

metsistä. Tämä selvitysvaihe vaati metsäkuvio metsäkuviolta Joensuun kaupungin metsäomaisuuden puustotietojen tarkistamista ja aika ajoin teknistä päivittämistä nykyhetkeen, jotta lopulliset todenmukaiset Joensuun kaupungin metsien sisältämät puustokuutiometrit saatiin selville. Toisekseen tässä kokonais selvityksessä kartoitettiin Joensuun kaupungin puukauppahistoriaa vuosilta 2011–2015. Tällöin käytiin läpi kaikki Joensuun kaupungin puukauppa-asiakirjat kyseiseltä viisivuotiselta tarkasteluajanjaksolta myytyjen puumäärien selvittämiseksi sekä yksilöidymmänkin puukauppatiedon tilastoimiseksi ja analysoimiseksi. Kolmantena selvitysosakokonaisuutena perehdyttiin pitkäaikaisten puukauppasopimusten käsitteeseen, historiaan ja mahdolliseen käyttöarvoon Joensuun kaupungin metsäomaisuuden hallinnoinnissa ja hoidossa. Näiden kaikkien osaselvitysten pohjalta on lopulta tehty alustava ehdotus siitä, että Joensuun kaupunki voisi ainakin osittain hyödyntää pitkäaikaisia puukauppasopimuksia tehdessään puukauppoja tulevaisuudessa (Heiskanen 2016).

Vaihtoehtona pitkäaikaisille puukauppasopimuksille, tai niiden rinnalla, voisi selvittää sähköisten puukauppa-alustojen käytön ja niiden soveltuvuuden kaupungin puunmyyntitarpeisiin. Esimerkiksi Kuutio.fi on metsänomistajille suunnattu, kaikille avoin digitaalinen puukaupan markkinapaikka, jossa voi kilpailuttaa puukaupat suoraan itse tai käyttää asiantuntijapalveluita. Palvelua voi käyttää myös oman metsäjärjestelmän kautta.

Pieniläpimittaisen ensiharvennus- ja harvennuspuun saanto taloudellisesti ja puutavaralajikertymällisesti on pienempi kuin avohakattavan alan järeiden puutavaralajien saanto, jolloin runkopuun tilavuuden vaihteluväli on otettava huomioon talousarviota tehdessä ja hakkuumäärien suunnittelussa. Lisäksi ensiharvennuksia tullaan todennäköisesti tekemään ensimmäisellä kymmenvuotiskaudella tehokkaammin, jolloin puuston runkotilavuus tulee keskiarvoisesti hieman kasvamaan toisella kymmenvuotiskaudella puuston päästessä järeytymään. Joensuun kaupungin ilmasto-ohjelmaan on kirjattu toimenpiteeksi kaupunkikonsernin metsänhoidon linjauksessa ja hakkuusuunnittelussa runkotilavuuden muutosten vaikutusten huomioiminen, sisältäen myös toimenpiteiden vaikutuksen hiilinieluun, tarkoituksena kasvattaa hiilinieluja 4 promillea vuodessa.

Jos nuorten metsien harvennukset jätetään tekemättä, menetetään edellytykset metsien luontaisen tuotantokyvyn käytölle, hiilen sidonnan maksimoinnille sekä hidastetaan laadukkaimman puuston osan hankkimista. Hiiltä varastoituu pitkäaikaisesti puurakennusten rakennussahatavaraan, jota saadaan puuston järeimmästä osasta. Puurakentaminen ja kaupunkirakenteen tiivistäminen puurakennuksen keinoin ovat nousevia trendejä. EU:n ilmasto- ja energiapaketin mukaan myös energiapuun kysyntä kasvaa lähitulevaisuudessa. Energiahakkeen olemassa olevat markkinat ovat varsin kapeat nykyisessä muodossaan Joensuun kaupungin toiminta-alueella.

Metsänhoidon linjauksen päivitystoimenpiteissä tulisi tarkastella varsin iäkkäiden ja järeiden taajamametsien pienialaista uudistamistarvetta kuitenkin siten, että taajamametsät säilyvät asukkaiden ja luonnon ”keitaina”. Keinovalikoimaan tulisi kuulua pienaukkohakkuiden ja yläharvennusten lisääminen hoitotoimenpiteeksi taajamametsien pienialaiseksi uudistamiseksi, jolloin myös taajamametsissä kohennettaisiin hiilinieluvaikutusta ja parannettaisiin asukkaiden turvallisuutta metsäisillä alueilla, joilla liikutaan paljon, metsäistä vaikutelmaa kuitenkin rikkomatta.

Kaupungin metsien käsittelyn ohjeet ja toimintamallit voisi kirjata luonnonhoidon tarkistuslistaan (Liite 1), jonka voisi liittää jo puukaupan tarjouspyynnön mukaan. Tarkastuslistalla metsänomistajan tahto metsänhoidon suositusten mukaisesta hyvästä luonnonhoidosta ja metsänhoidon linjauksen toimenpiteistä välittyisi hakkuuoikeuden haltijalle tai hoitotyön toteuttajalle. Tällöin toteuttaja voi panostaa luonnonhoitoon perustasoa enemmän, esimerkiksi edistämällä lahopuuatkumoa tai jättämällä tavanomaista enemmän riistatiheikköjä.

Yhtenä johtopäätöksenä opinnäytetyössä esitetystä voisi harkita myös liittymistä FSC-sertifikaattiin. Monet periaatteet ovat molemmissa sertifikaateissa samoja, ja kummassakin sertifioinnissa voi olla yhtäaikaisesti. Eroavaisuudet liittyvät muun muassa vaadittavaan suojelupinta-alaan ja suojavyöhykkeisiin. Joensuun kaupunkikonsernin omistamissa metsissä FSC:n viiden prosentin suojeluvaade täytyisi, suojelualueita ei tarvitsisi erikseen perustaa ja olemassa olevat kohteet on jo kartoitettu. Joensuun kaupungin koko metsäpinta-alasta on suojeltu erilaisin suojeluohjelmin ja -päätöksin yhteensä 5,6 %. Puuntuotannollisesti tuottavan

metsämaan (kasvu vähintään 1 m<sup>3</sup>/ha/vuosi) pinta-alasta on suojeltu yhteensä 3,2 %. Lisäksi Joensuun kaupungin metsissä on noudatettu PEFC-kriteeristöä parempaa metsänhoitoa liittyen esimerkiksi leveämpien suojavyöhykkeiden jättämiseen, säästöpuuryhmien kokoon ja lukumäärään tai siihen, ettei kantoja ole nostettu pohjavesialueiden ulkopuoleltakaan. Nämä vapaaehtoisuuteen perustuvat suojelutoimet aiheuttavat puukauppatuloon muutaman (2–5 %) prosentin suuruisen tulonmenetyksen vuosittain jo nyt. Suurimmat tulonmenetyksiä aiheuttavat ekologiset kriteerit ovat säästöpuiden jättäminen, vesistöjen suojakaistat ja hakkuutähteiden osittainen jättäminen maastoon. Näiden lisäksi FSC-sertifioinnissa kustannuksia ja tulonmenetyksiä aiheuttavat lehtipuuosuuden säilyttäminen taimikonhoidossa ja harvennuksilla sekä erityis- ja säästökohteiden rajaaminen. Tulonmenetyksiin tosin vaikuttaa huomattavasti kuitenkin myös se, millaisia säästöpuita valitaan tai kuinka FSC:n edellyttämät erityiskohteet rajataan. Lakiperustaiset kohteet suojeltaisiin jo ilman sertifiointiakin, joten ne eivät aiheuta vertailtavia tulonmenetyksiä. Metsänomistajan tavoitteet ja hakkuukäytäytyminen yleensäkin vaikuttavat tulonmenetyksiin, joita kompensoi FSC-sertifioiduista metsistä saatava mahdollisesti hieman parempi kantorahatulo.

Taajama- ja lähimetsissä pystyisi jatkuvan kasvatuksen metsiköiden lukumäärää lisäämään varsinkin ulkoilu-, ja virkistysalueilla. Samoin varsin iäkkäiden ja järeiden taajamametsien pienialainen uudistaminen kevyin metsänhoidollisin toimenpitein saisi lähimetsät ulkoilijoille turvallisiksi tulevaisuudessakin. Eri-ikäisraken-teista hakkuutapaa suositaan jo nyt taajama- ja lähimetsien hakkuissa. Joensuun taajamametsät ovat suurelta osin männiköitä, jotka pitkäikäisyydessään ovat hyvä valinta jatkuvaan kasvatukseen. Luonnollisessa uudistamisessa syntyvä taimiaines on yleensä etukasvuisia kuusta ja koivua, joille uudistaminen kaupunkimetsissä ei ole koivin suositeltavaa maaperien ja maiseman tukkiutumisen puolesta. Kaupungin metsiä on jatkuvasti inventoitu metsänhoidollisten toimenpiteiden yhteydessä. Inventointityötä, samoin kuin luonnonarvoiltaan tärkeiden mutta metsänhoitoon kelpaamattomien alueiden suojelua tulee jatkaa entiseen malliin. Metsänhoidon hyvällä suunnittelulla voidaan tukea myös ulkoilu- ja virkistyskäyttöä, jolloin muiden ekosysteemipalvelujen tuotanto ei vaarannu metsien kasvua tehostavien toimenpiteiden vuoksi.

Metsänhoidon linjauksessa 2009 on ollut määritelty talousmetsien uudistusalojen koko maksimissaan 10 hehtaaria, tosin kuviorajauksilla on pyritty pitämään avohakkuualat maksimissaan 5 hehtaarissa ellei pakottavaa tarvetta (esim. luonnon-tuho tai kaavoitettu alue) ole. Talousmetsien uudistusalojen maksimikoko voitaisiin päivittää uuteen metsänhoidon linjaukseen muuttamalla tuo 10 ha maksimissaan 7 hehtaariin. Ulkoilu- ja virkistysmetsien avohakkuu-alojen linjauksista voisi samoin pienentää 5 hehtaarista 4 hehtaariin. Metsänhoidon linjauksen päivitykseen taajamametsien osalta voisi uuden metsälain myötä lisätä myös pienaukot, eri-ikäisrakenteet ja jatkuvan kasvatuksen metsiköt. Ryhmittäistä harvennusta taajamametsien käsittelytoimenpiteenä on tehty yli 20 vuotta.

Metsänhoidon linjauksen päivityksessä tulisi kiinnittää jatkossakin huomiota lahoppuujatkumoon. Vanhoja puuyksilöitä ja kolopuita säästetään, maapuita ja muuta lahoppuuta lisätään jättämällä mahdollisuuksien mukaan tuulenkaatopuita korjaamatta alle 10 m<sup>3</sup> määrät. Lisäksi hakkuiden yhteydessä lahoppuustoltaan vähäisille kohteille tehdään motolla tekopökkeliä lahoppuujatkumon turvaamiseksi. Kestävää kasvua metsistä – tasapainoisesti tulevaisuuteen (Tapio 2017) -selvityksen mukaan yhtenä tärkeimmistä metsien monimuotoisuutta edistävästä toimenpiteistä on järeiden lahoppuiden määrän lisääminen. Näin voidaan vaikuttaa myönteisesti useiden uhanalaisten lajien elinolosuhteisiin. Metsien hiilivaraston ja hiilensidonnin määrän laskennassa käytettävät periaatteet ja menetelmät ovat myös jatkossa olennaisia metsäsektorin toiminnalle.

Pienvesien ja soiden reunavyöhykkeet, purot ja pienet kosteikot säästetään ja ne otetaan huomioon hakkuiden yhteydessä käsittelemällä kuvioiden vaihtumisvyöhykkeet pensas- ja varvustokerrosta säästäten. Kantojennostoa avohakkuualoilta ei edelleenkään tulisi tehdä suuriläpimittaisen lahoppuun aikaansäämiseksi.

- Viljellen, varjellen, kaataen ja kasvattaen (Kuopion piispa Jari Jolkkonen, Metsälehti 2017)

## Lähteet

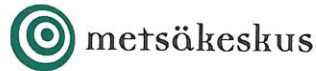
- Barthelmes, A., Couwengerg, J., Risager, M., Tegetmeyer, C., Joosten, H. Peat lands and Climate in a Ramsar contest A Nordic-Baltic Perspective. <http://www.norbalwet.org/assets/Documents/Project-documents/peat/PEATLANDS-AND-CLIMATE-IN-A-RAMSAR-CONTEXT- FULLTEXT02.pdf>
- Bass, S. 1997. Introducing Forest Certification / a Report Prepared by the Forest Certification Advisory Group. (FCAG) for DGVIII of the European Comission. Joensuu: European Forest Institute s. 32.
- Finlex. Metsälaki 10 § (20.12.2013/1085). Monimuotoisuuden säilyttäminen ja erityisen tärkeät elinympäristöt. 24.10.2017.
- Haapanen, M. 2017. Uusia myyttejä jatkuvasta kasvatuksesta. Metsälehti 8.6.2017
- Heiskanen, M. 2016. Selvitys pitkäaikaisten puukauppasopimusten tarkoituksen mukaisuudesta Joensuun kaupungin näkökulmasta.
- Hyvän metsänhoidon suositukset 2014. Vesiensuojelu. s. 198 – 202. Tapio Oy. Joensuun kaupunki. Ilmasto-ohjelma 2017. <http://www.joensuu.fi/ilmasto-ohjelma> 6.11.2017.
- Joensuun kaupunki. Luonnonsuojelu. 2017. <http://www.joensuu.fi/luonnonsuojelu>. 8.11.2017
- Joensuun kaupunki. 2009. Metsänhoidon linjaus. Hyväksytty kaupunginvaltuustossa 14.12.2009 § 233. <http://www.joensuu.fi/documents/11127/739650/Joensuun+kaupungin+mets%C3%A4nhoidon+linjaus/9b4e1b60-dc00-41d089dc5cde4ee17d03>.14.12.2009.
- Kestävän Metsätalouden Yhdistys ry. PEFC-sertifiointi. 8.11.2017. [www.kestava-metsa.fi/pefc-sertifiointi/](http://www.kestava-metsa.fi/pefc-sertifiointi/)
- Kuusela, S., Rantala, M. 2013. METSO-yhteistutkimushankkeiden ja valtakunnallisten luonnonhoidon kehittämishankkeiden vaikuttavuuden arviointi 2009–2012.
- Maa- ja metsätalousministeriö. METSO-ohjelma. <http://mmm.fi/metso-ohjelma>. 8.11.2017
- Metsähallitus. Natura 2000-alueilla suojellaan luontotyypppejä ja lajeja. 8.11.2017.<http://www.metsa.fi/natura2000alueet>
- Metsäkeskus. Luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslista ja neuvontatyökalu <https://www.metsakeskus.fi/luonnonhoitotoimenpiteiden-tarkistuslista-ja-neuvontatyokalu>

- Metsäkeskus. Metsälain muutokset 2014. Uudistunut metsälainsäädäntö ja uudet metsänhoidon suositukset. 10.4.2014. Hovila, Pekka. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/metsalain-muutokset2014-hovila.pdf>
- Metsäkeskus. Metsätalouden vesiensuojelu. Metsätalouden vesiensuojelukouluuttajan aineisto. Joensuu, S., Hynninen, P., Heikkinen, K., Tenhola, T., Saari, P., Kauppila, M., Leinonen, A., Ripatti, H., Jämsén, J., Nilsson, S., Vuollekoski, M. Jyväskylä 2012.
- Metsälehti 2017. Enemmän tätä. Nro 21, s. 9 – 11.
- Metsään-lehti. Lainsäädäntö tukee riistametsänhoitoa. 14.11.2017. <http://metsaan-lehti.fi/fi/artikkeli/lainsaadanto-tukee-riistametsanhoitoa>
- Metsätalouden kehittämiskeskus TAPIO. 2013. Metsänhoidon suositukset. 2016.
- Metsätalouden kehittämiskeskus TAPIO. 2014. Metsänhoidon suositukset riistametsänhoitoon, työopas. 2014. [http://www.metsanhoitosuosituks.fi/wp-content/uploads/2016/08/Metsanhoiton\\_suosituks\\_riistametsanhoitoon\\_Tapio\\_2014.pdf](http://www.metsanhoitosuosituks.fi/wp-content/uploads/2016/08/Metsanhoiton_suosituks_riistametsanhoitoon_Tapio_2014.pdf)
- Minkkinen, K., Korhonen, R., Savolainen, I., Laine, J. Carbon balance and radiative forcing of Finnish peatlands 1900–2100 –the impact of forestry drainage. 2002.
- Museovirasto 2013. Metsien kulttuuriperinnön tunnistaminen osana kansallista metsäohjelmaa. Metsän siimeksessä – seminaari. <http://www.nba.fi/fi/File/1853/mikko-haro-museovirasto.pdf>
- Mäntyranta, H. 2002. Metsäsertifiointi – ideaalista itsetarkoitukseksi. Metsälehtikustannus, s. 21.
- Parviainen, J. Luonnonläheinen metsänhoito Euroopassa. Metsätieteen aikakauskirja 3/1998, s.490. 1998.
- Pohjois-Karjalan ELY-keskus 2017. Natura-alueiden yleissuunnitelma 2016, s. 4.
- Päivinen, R., Lehtoviita, J., Arnkil, N. 2017. Kestävää kasvua metsistä–tasapainoisesti tulevaisuuteen.
- Rantanen, H. 2014. Metsäsertifiointin ekologisten kriteerien aiheuttamat tulonmenetykset metsänomistajille: PEFC:n ja FSC:n vertailu esimerkkitulojen avulla.
- Suomen Metsäyhdistys. Metsäpolitiikka. 2016. Metsäpolitiikan juuret ovat 1800-luvulla. <https://www.smy.fi/forest-fi/metsatietopaketti/metsapolitiikka-jo-1800-luvulta/>. 27.10.2016.

- Suomen Ympäristökeskus. Aalto-yliopisto, YTK. Ilmasto-opas. <http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/68b988f9-b606-4425-95c72827205d9406/suomen-nielut.html>. 7.12.2017.
- Tyrväinen, L., Ojala, A., Korpela, K., Lanki, T., Tsunetsugu, Y., & Kagawa, T. 2014. The influence of urban green environments on stress relief measures: A field experiment. *Journal of Environmental Psychology*.
- Ympäristöministeriö 2016. Ympäristöhallinnon ilmastonmuutokseen sopeutumisen toimintaohjelma 2022
- Virtuaaliammattikorkeakoulu. Virtanen, A. 7.11.2017. Kestävän kehityksen perusteet. <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/030907/1144400396537/1144401190343/1144404388351/1144404560508.html>



## Metsäkeskuksen luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslista



Metsäkeskuksen merkintöjä

Sivu 1(2)

Luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslista			
Metsänomistaja	Kiinteistö	Toimija	
<p>1. Luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslistalla metsänomistaja antaa hoito- ja hakkuutöiden toteuttajalle luvan ottaa luontoarvot erityisesti huomioon. Sovitut toimenpiteet välitetään metsätyön toteuttajan tietoon.</p> <p>2. Toimepidelistä perustuu Metsänhoidon suosituksiin. Toteuttaja soveltaa sovituja luonnonhoitotoimia suositusten sekä käsittelyalueella todettavien luontoarvojen mukaisesti.</p> <p>3. Osa listan toimista on metsätöissä aina käytössä lainsäädännön ja metsäsertifiointin (PEFC tai FSC) edellyttämän perustason verran. Niiden käyttöä ei voida poissulkea tämän tarkistuslistan ohittamisella.</p> <p>4. Luonnonhoitoon panostaminen perustason ylittävällä tavalla on metsänomistajalle vapaaehtoinen, erikseen sovitava asia. Sopivilla paikoilla panostus voi tuottaa pienillä kustannuksilla merkittäviä luontoarvoja metsään ja monia hyötyjä ihmisille.</p>			
Hakkuu- ja hoitotavat	Sovitut täydentävät luonnonhoitotoimet	Kuviot	Tarkentava tieto
Taimikon varhaishoito ja taimikonharvennus	Säästetään riistatiheikköjä		
	Säilytetään sekapuustoisuus		
	Ylläpidetään puulajimäärä		
	Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet		
	Jätetään soiden reunoille vaihettumisvyöhykkeet		
	Edistetään luontoarvoja pellon reunavyöhykkeellä		
	Muu toimenpide		
Kasvatushakkuut (ensiharvennus, muu harvennus ja poimintahakkuu)	Säästetään riistatiheikköjä		
	Säilytetään sekapuustoisuus		
	Ylläpidetään puulajimäärä		
	Jätetään säästöpuuryhmiä		
	Säästetään lahoppuit		
	Tehdään tekopötkelöitä		
	Vaihdellaan harvennusvoimakkuutta		
	Kierretään vaikeat ja vähäarvoiset kohteet		
	Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet		
	Jätetään soiden reunoille vaihettumisvyöhykkeet		
	Edistetään luontoarvoja pellon reunavyöhykkeellä		
	Muu toimenpide		

## Liite 1 2(2)

Uudistushakkuut (avohakkuu, siemenpuuhakkuu, suojuspuuhakkuu, pienaukkohakkuu)	Säästetään riistatiheikköjä		
	Jätetään säästöpuuryhmiä		
	Säästetään lahopuut		
	Tehdään tekopötkelöitä		
	Kierretään vaikeat ja vähäarvoiset kohteet		
	Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet		
	Jätetään soiden reunoille vaihtumisvyöhykkeet		
	Edistetään luontoarvoja pellon reunavyöhykkeellä		
	Muu toimenpide		
	Metsän uudistamisen erityishuomiot	Uudistamisen vaihtoehdot turvemilla	
Maanmuokkaus			
Uudistamisessa käytettävät puulajit			
Vesiensuojelu			
Muu toimenpide			
Muut luontoarvot	Uhanalainen lajisto, petolintujen pesät, metson soidinpaikat ym.		
	Muu toimenpide		
<b>Muuta huomioon otettavaa</b>			

Monimetsä-hankkeen kehittämiskokeilu, luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslista, versio 0.2, 10/2017