

TILAUSTUTKIMUSRAPORTTI

Tuusulan yleiskaavan 2040 suojelumerkintöjen metsätalousvaikutusten arviointi

Tekijät

Helena Haakana, Hannu Hirvelä, Leena Kärkkäinen ja Kai Mäkisara 3.12.2018

1. Taustaa

Raportti sisältää Luonnonvarakeskuksen (Luke) tekemän Tuusulan yleiskaavan 2040 suojelumerkintöjen metsätalousvaikutusten arvioinnin. Arviointi koskee suojelumerkintöjen SL, SL-1, sl-1, sl-2, luo-1, luo-2 ja ge vaikutuksia. Arviointi toteutettiin vertaamalla tilannetta, jossa Tuusulan kunnan alueella oli voimassa valmisteilla olevan Tuusulan yleiskaavan 2040 suojelumerkinnät sellaiseen tilanteeseen, jossa alueella oli voimassa tällä hetkellä lainvoimaiset osayleiskaavat. Tuusulan yleiskaavan 2040 suojelumerkintöjen metsätalousvaikutuksia arvioitiin kolmen erilaisen tulkinnan mukaisesti. Nämä tulkinnat poikkesivat toisistaan siinä, miten paljon suojelumerkintöjen tulkittiin rajoittavan metsänkäsittelyä. Metsätalousvaikutusten arviointi tuotettiin Tuusulan kunnan alueen metsä- ja kitumaalle pois lukien kunnan omistamat alueet.

2. Aineistot ja menetelmät

2.1. Laskelmakehikko

Arvioiden tekemisessä hyödynnettiin MELA-ohjelmistoa (Hirvelä ym. 2017). Ohjelmiston avulla tuotettiin metsille erilaisia metsien käsittely- ja kehitysvaihtoehtoja, joista ohjelmisto valitsi metsien käytölle asetettujen vaatimusten mukaisen käsittely- ja kehityssarjan. Arviot esitetään yhden 10-vuotiskauden ajalle.

Arvioinneissa MELA-ohjelmistoa varten muodostettiin laskelma-aineisto, joka koostui metsävaratiedoista, yleiskaavatiedoista ja omistajatiedoista. Metsävaratiedot Tuusulan kunnan alueelle tuotettiin valtakunnan metsien inventointiaineiston, satelliittikuvien ja numeerisen kartta-aineiston avulla. Hyödynnetyt yleiskaava-aineistot koostuivat Tuusulan yleiskaava 2040 suojelurajauksista ja tällä hetkellä lainvoimaisten osayleiskaavojen suojelumerkinnöistä.

2.2. Laskelma-aineiston muodostus

2.2.1. Monilähteen valtakunnan metsien inventointiaineiston tuottaminen

Vaikutusarvioissa käytetyt puustotiedot tuotettiin monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) menetelmällä, joka perustuu satelliittikuvien ja numeeristen kartta-aineistojen hyödyntämiseen yhdessä VMI-maastomittausten kanssa (Tomppo ym. 2008). VMI:n maasto-otanta on suunniteltu tuottamaan luotettavat metsävaratiedot suuralueille, kuten koko maalle ja maakunnille, ja MVMI:n avulla voidaan tuottaa metsävaratietoja myös kuntatasolle (Mäkisara ym. 2016).

Tässä työssä käytettiin valtakunnan metsien 11. inventoinnin (VMI11) vuonna 2013 ja 12. inventoinnin (VMI12) vuosina 2014 – 2017 mitattua koeala-aineistoa (Valtakunnan metsien ... 2013, 2017). Koeala-aineisto sisälsi sekä koealoilta yksittäin mitattujen puiden tietoja (puulaji, läpimitta, pituus, jne.) että metsikkökuviotason tietoja (puuston ikä, kasvupaikka, maaperä, jne.).

VMI perustuu systemaattiseen koealaotantaan, jossa kukin maastokoeala edustaa tiettyä pinta-alaa koko inventointialueella. MVMI:ssä koealoille laskettiin uudet pinta-alapainot eli edustavuudet Tuusulan kunnan alueella satelliittikuvan sävyarvojen ja k:n lähimmän naapurin estimointimenetelmän avulla. Satelliittikuva-aineistona käytettiin Sentinel 2A -kuvaa vuodelta 2017. Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta

muodostettua rasterimuotoista kartta-aineistoa käytettiin rajaamaan metsätalousmaan alueet muista maankäyttöalueista (esim. vedet, pellot, rakennettu alue). Lisäksi käytettiin tilaajan toimittamia numeerisia yleiskaava-aineistoja rajaamaan vaikutuslaskelmissa tarvittavat laskentayksiköt. Laskentayksiköllä tarkoitetaan aluetta, joka oli omistajatiedon ja metsänkäsittelyn rajoitusten puolesta yhtenäinen alue (esim. voimassa olevien osayleiskaavojen SL1-alueet yksityismaalla).

2.2.2. Kaavamerkintöjen ja niiden tulkintojen huomioonottaminen laskelmissa

Laskentayksiköt suojelumerkintöjen vaikutuslaskelmia varten muodostettiin tilaajan toimittamien vektorikartta-aineistojen avulla. Tilaaja toimitti Tuusulan yleiskaavan 2040 uudet suojelurajaukset (SL, sl, luo, ge) sekä voimassa olevien yleiskaavojen vanhat suojelurajaukset (SL, sl, luo, ge). Aineisto uusista suojelurajauksista sisälsi myös kunnan alueella olevat luonnonsuojelualueet (sekä valtion maille että yksityismaalle jo perustetut) ja Natura 2000 -alueet, jotka olivat kaikissa vaikutusarvioissa metsänkäsittelyn ulkopuolella.

Tällä hetkellä lainvoimaisten osayleiskaavojen suojelumerkinnät ja niistä aiheutuvien metsänkäsittelyrajoitusten tulkinnat on kuvattu Taulukossa 1. Tulkinnoissa hyödynnettiin Metsäntutkimuslaitoksessa Maa- ja metsätalousministeriön erillisrahoituksella (2010–2013) koottua valtakunnallista paikkatietoaineistoa kuntien oikeusvaikutteisista yleiskaavoista ja niiden rajoituksista puuntuotantoon (Mattila ja Korhonen, 2010). Tuusulan kunnan alueelta tämä aineisto sisälsi seuraavat osayleiskaavat: Tuomala, Ruotsinkylä-Myllykylä I, Nahkela-Siippoo-Rusutjärvi, Ruskela-Vanhakylä-Ritasjärvi, Kellokoski ja Jokela.

Taulukon 1 tulkinnat perustuivat kaavaselistusten ja yksittäisten aluekohteiden kaavamerkintöihin ja -määräyksiin, ja ovat samat kuin VMI-laskelmissa aiemmin käytetyt (Mattila ja Korhonen 2010). Lisäksi otettiin huomioon alueella oleva maisematyölupavaatimus. Koska tilaustutkimus koski vain suojelumerkintöjen metsätalousvaikutuksia, laskelmissa ei otettu huomioon muista kaavamerkinnöistä (A, E, R, V, ym.) mahdollisesti aiheutuvia rajoituksia metsänkäsittelyyn.

Taulukko 1. Tällä hetkellä lainvoimaisten osayleiskaavojen suojelumerkinnöistä aiheutuvat rajoitukset metsänkäsittelyyn.

Suojelumerkinnät	Tulkinta
SL, SL-1, SL-2, SL-3	- ei metsänkäsittelyä
sl-1(), sl-2, luo-2	- rajoitettu metsänkäsittely
sl-1(), luo-1, luo, + MTL	- rajoitettu metsänkäsittely - maisematyölupa tarvitaan puun kaatoon
ge	- metsänkäsittely sallittu
sl-m	- metsänkäsittely sallittu

Vaikutuslaskelmissa Tuusulan yleiskaava 2040:n uusille suojelurajauksille käytettiin kolmea erilaista tulkintaa, jotka oli määritelty tilauksessa (Taulukko 2). Vaikutusarviot tuotettiin erikseen Tulkintaa 1, Tulkintaa 2 ja Tulkintaa 3 hyödyntäen. Näissä uusiin suojelurajauksiin perustuvissa laskelmissa ei otettu huomioon tällä hetkellä lainvoimaisten osayleiskaavojen suojelurajauksista tai muista kaavamerkinnöistä aiheutuvia metsänkäsittelyn rajoituksia.

Tilaajan toimittamaa vektorikarttaa kunnan maista käytettiin yhdistämään metsänkäsittelyn rajoitustietoihin maanomistustieto. Kartan avulla rajattiin muiden kuin kunnan mailla olevat laskentayksiköt. Laskentayksiköt muodostuivat siis vektorikartta-aineistojen leikkauksena ja olivat omistajatiedon ja metsänkäsittelyn rajoitustietojensa osalta yhtenäisiä alueita, huom. eivät välttämättä spatiaalisesti yhtenäisiä alueita.

Taulukko 2. Tuusulan yleiskaava 2040:n uusille suojelurajauksille käytetyt tulkinnat.

Suojelumerkinnot	Tulkinta 1	Tulkinta 2	Tulkinta 3
SL, SL-1	- ei metsänkäsittelyä	- ei metsänkäsittelyä	- ei metsänkäsittelyä
sl-1, luo-1	- metsänkäsittely sallittu - maisematyöluupa tarvitaan puun kaatoon	- metsänkäsittely sallittu - maisematyöluupa tarvitaan puun kaatoon	- ei metsänkäsittelyä
sl-2, luo-2, ge	- metsänkäsittely sallittu	- rajoitettu metsänkäsittely	- ei metsänkäsittelyä

2.3. MELA-laskelmat

2.3.1. Käsittely- ja kehitysvaihtoehtojen simulointi

Metsien käsittely- ja kehitysvaihtoehdot laskettiin puukohtaisiin malleihin perustuvalla MELA2016 -ohjelmiston metsikkösimulaattorilla (Hirvelä ym. 2017). MELA-ohjelmistoon sisältyvistä luonnonprosessimalleista ja niiden soveltamisesta tarkemmin, ks. Nuutinen ym. (2007).

Metsämaan pohjapinta-alan kasvumallit on kalibroitu VMI11:n kasvunmittausten perusteella. Ennen kalibrointia kasvunmittaukset on indeksikorjattu vastaamaan vuosien 1984-2013 läpimitan kasvun keskitasoa (Korhonen ym. 2007). Kalibrointiin on käytetty vuosina 2009-2013 mitattuja koepuita sellaisilta metsämaan koelohjoilta, jotka kuuluivat kokonaisuudessaan samaan metsikkökuvioon ja joita ei ollut hakkuin käsitelty viimeiseen 10 vuoteen. Vuosien 1984-2013 keskimääräiselle tasolle kalibroidun pohjapinta-alan kasvun avulla laskettua tilavuuskasvun arviota tarkennettiin vielä lopuksi vastaamaan VMI12 mitatun kasvun tasoa, joka perustuu vuosien 2014-2017 mittaustietoon. Kasvuntason kalibrointi tarkemmin, ks. MELA Tulospalvelu (2018).

Metsien käsittely perustui vuoden 2013 metsänkäsittelysuositukseen (Äijälä ym. 2014) ja energiapuun korjuun ja kasvatuksen suositukseen (Äijälä ym. 2010). Kulotus, lannoitus, uudisojitus, pystypuiden karsinta, yläharvennus ja eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatusta eivät olleet mukana tarkastelussa.

Käsittely- ja kehitysvaihtoehtojen tuottamisessa mahdolliset toimenpiteet määräytyivät käsittelyluokan perusteella (metsänkäsittely sallittu, rajoitettu metsänkäsittely ja ei metsänkäsittelyä). **Metsänkäsittely sallittu** -alueen metsämaalla mahdollisia toimenpiteitä olivat runkolukuun ja pohjapinta-alaan perustuvat harvennukset, avohakkuu, siemenpuuhakkuu, suojuspuuhakkuu sekä ylispuiden poisto, säästöpuiden jättäminen, raivaus, maanpinnan käsittely, viljely, taimikonhoito ja kunnostusojitus hakkuiden yhteydessä. Uudistushakkuu simuloitiin noudattaen ohjeiden 2-4 % tuottovaatimukseen perustuvia läpimita- ja uudistamisikärajoja, jos jompikumpi em. raja täyttyi. Harvennushakkuissa voitiin korjata joko vain ainespuuta, ainespuuta ja energiapuuta (integroitua korjuu) tai vain energiapuuta. Integroidussa korjuussa energiapuu koostui männyn, kuusen, koivun ja haavan osalta rinnankorkeusläpimittaluokista 4-9 cm ja muilla puulajeilla kaikista rinnankorkeusläpimitaltaan vähintään 4 cm puista. Harvennushakkuiden energiapuu korjattiin kuivahkojen kankaiden ja tätä viljavampien kankaiden mänty- tai lehtipuuvältaisissä puustoissa kokopuuna. Energiapuu korjattiin rankapuuna em. kasvupaikkoja karumilla kangasmailla, turvemilla tai aina kun pääpuulaji oli kuusi. Uudistushakkuissa voitiin korjata joko vain ainespuuta tai ainespuun lisäksi a) hakkuutähdettä (oksat ja latvahakkapuu) tai b) hakkuutähdettä ja kantoja.

Uudistushakkuiden hakkuutähteestä (oksat ja runkopuu) oletettiin korjattavan 70 %. Kannoista nostettiin läpimitaltaan vähintään 25 cm kannot, joista talteen saatiin 85 %. Luontaisesti uudistettavilta aloilta korjattiin vain ainespuuta.

Rajoitettun metsänkäsitteilyn metsämaalta korjattiin vain ainespuuta ja avohakkuuta ei tehty. Siten sallittuja hakkuutapoja olivat kasvatushakkuut (harvennukset ja ylispuiden poisto) ja luontaiseen uudistamiseen tähtäävät hakkuut (siemen- ja suojuspuuhakkuut). Kokonaan **metsänkäsitteilyn ulkopuolella** olevilla alueilla ei sallittu mitään toimenpiteitä. Myös **kitumaat** oli rajattu metsänkäsitteilyn ulkopuolelle.

Pohjapinta-alaohjeeseen perustuva harvennus oli mahdollinen, kun harvennusmallien alempi leimauskäyrä saavutettiin. Puusto harvennettiin harvennuskäyrien puoliväliin. Hakkuut toteutettiin kymmenvuotiskausien puolivälissä, minkä vuoksi harvennuksissa pohjapinta-alan vaatimusta alennettiin 10 prosentilla. Siten harvennettavaksi tuli myös kohteita, jotka täyttivät pohjapinta-alavaatimuksen vasta 10-vuotiskauden jälkimmäisellä puoliskolla.

Laskelmat tehtiin ainespuun (tukki ja kuitu) osalta tienvarsihintaisina. Tienvarsihinnat laskettiin lisäämällä Uudenmaan maakunnan alueella toteutuneisiin kantohintoihin vuosien 2008-2017 (<http://stat.luke.fi/metsa>, haettu 1.7.2018) keskimäärin toteutuneet reaaliset (v. 2017 rahanarvo) korjuukustannukset (tukki 7,75 €/m³ ja kuitu 14,20 €/m³). Kantohintoina käytettiin vuosina 2008-2017 (<http://stat.luke.fi/metsa>, haettu 1.7.2018) toteutuneita keskiarvoja (€/m³) puutavaralajeittain vuoden 2017 hintatasoon muutettuna (Taulukko 3). Koivukuidun hintaa käytettiin myös muiden lehtipuiden tukille ja kuidulle.

Taulukko 3. Sovelletut kantohinnat.

Maakunta	Kantohinta, €/m ³					
	Tukki			Kuitu		
	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu
Uusimaa	56,70	58,15	42,85	15,45	19,10	15,35

Metsähakkeen käyttöpistehinta (Taulukko 4) perustui Tilastokeskuksen energiatilaston (Tilasto: Energian hinnat, haettu 1.7.2018) vuosien 2007-2016 määrillä painotettuun reaaliseseen keskihintaan (v. 2017 rahanarvo) €/Mwh, joka oli muutettu kuutiometrihinnaksi kertoimella 2.

Taulukko 4. Sovelletut metsähakkeen käyttöpistehinnat.

Energiajake	Käyttöpistehinta, €/m ³
Ranka	40,20
Oksatähde	40,20
Kanto ja juuret	40,20

Laskelmissa sovelletut korjuun yksikköhinnat (Taulukko 5) sisälsivät palkkojen lisäksi yrittäjävoiton, henkilösivukustannukset ja työvälinekorvaukset. Maisematyöluvan hintana käytettiin 200,00 €/hakkuukohde.

Taulukko 5. Sovelletut korjuun yksikköhinnat.

Työlaji	Yksikköhinta, €/h
Metsäkuljetus	70,00
Hakkuu monitoimikoneella	95,00

Metsurihakkuu	28,20
---------------	-------

Laskelmissa sovelletut energiapuun hankinnan yksikköhinnat (Taulukko 6) sisälsivät palkkojen lisäksi henkilösivukustannukset ja työväline. Energiapuulle ei kohdistettu korjuu- tai haketustukia.

Taulukko 6. Sovelletut energiapuun hankinnan yksikköhinnat.

Työlaji	Yksikköhinta
Metsäkuljetus, €/h	70,00
Hakkuu monitoimikoneella, €/h	95,00
Metsurihakkuu, €/h	29,20
Kantokaivuri, €/h	70,00
Tienvarsihaketin, €/h	210,00
Kaukokuljetus, €/h	75,00
Lastaus ja purku, €/h	5,00
Käyttöpistemurskain, €/m ³	2,80

Metsänhoitotöiden yksikköhintoina käytettiin vuosina 2007-2016 (<http://stat.luke.fi/metsa,haettu> 1.9.2018) toteutuneita keskimääräisiä hintoja vuoden 2017 hintatasoon muutettuna (Taulukko 7).

Taulukko 7. Sovelletut metsänhoitotöiden yksikköhinnat.

Työlaji	Etelä-Suomi
Äestys, €/ha	254,00
Auraus/mätästys, €/ha	363,00
Männyn kylvö (siemenet), €/ha	237,00
Männyn taimi, €/taimi	0,15
Kuusen taimi, €/taimi	0,17
Koivun taimi, €/taimi	0,30
Männyn täydennystaimi, €/taimi	0,18
Kuusen täydennystaimi, €/taimi	0,26
Koivun täydennystaimi, €/taimi	0,40
Istutus- ym. metsänhoito, €/h	20,95
Ruohous, €/ha	264,00
Uudistusalan raivaus- ja taimikon perkaus, €/ha	28,20
Kunnostusojitus, €/ha	195,00
Suunnittelu- ja työnjohto, €/h	20,95

2.3.2. Käsittely- ja kehityssarjan valinta

Tuotetuista käsittely- ja kehitysvaihtoehtoista valittiin MELA-ohjelmiston optimointiosan (Lappi 1992) avulla käsittely- ja kehityssarja, joka täytti metsien käytölle asetetut vaatimukset. Suurimpaan nettotuloon perustuvat arviot tuottivat 5 %:n tuottovaatimuksella suurimman välittömästi hakettavissa ja kannattavasti korjattavissa olevan aines- ja energiapuun hakkuukertymän. Teknisesti arviot perustuivat tienvarsihinnoilla lasketun alueen nettotuottojen nykyarvon maksimointiin ilman kestävyys- ym. rajoitteita. Arvioissa oletettiin, että kaikki metsänhoitosuosituksen mukaiset hakkuukypsät puustot, jotka eivät täyttäneet kasvatuksen tuottovaatimusta, hakattiin tarkasteltavalla 10-vuotiskaudella. Arvioissa ei oletettu

pitkällä aikavälillä hakkuukertymän tasaisuutta eikä niissä ollut vaatimuksia puuston lopputilalle. Suurimman nettotulon ja tienvarsihintojen käytöllä varmistettiin korjuun kannattavuus.

Arviot kuvaavat sitä, kuinka paljon metsänomistajilla olisi mahdollisuus tehdä taloudellisesti kannattavia hakkuuta seuraavan 10 vuoden aikana ottaen huomioon laskelmissa sovelletut metsänkäytön rajoitukset ja nykyiset metsänhoidon suositukset. Toisin sanoen arvio kuvaa puuntarjonnan maksimia tuottovaatimus huomioon ottaen. Hakkuutoiminnan kestävyyttä ei otettu huomioon. Myös tilakohtainen kestävyys ei ollut vaatimuksena, koska arviot koskevat koko Tuusulan kunnan alueen metsä- ja kitumaata pois lukien kunnan omistamat maat.

2.4. Vaikutusten arvioiminen MELA-laskelmien perusteella

Vaikutusarviot tuotettiin MELA-ohjelmistosta saatujen tulosmuuttujien avulla seuraavasti erotuksina:

1) Tulkintaa 1 hyödyntäen: tulosmuuttujan arvo valmisteilla olevan Tuusulan yleiskaava 2040 suojelumerkintöjen perusteella tehdyissä arvioissa (Uusi 1) – tulosmuuttujan arvo tällä hetkellä lainvoimaisten Tuusulan osayleiskaavojen perusteella tehdyissä arvioissa (Nykytila)

2) Tulkintaa 2 hyödyntäen: tulosmuuttujan arvo valmisteilla olevan Tuusulan yleiskaava 2040 suojelumerkintöjen perusteella tehdyissä arvioissa (Uusi 2) – tulosmuuttujan arvo tällä hetkellä lainvoimaisten Tuusulan osayleiskaavojen perusteella tehdyissä arvioissa (Nykytila)

3) Tulkintaa 3 hyödyntäen: tulosmuuttujan arvo valmisteilla olevan Tuusulan yleiskaava 2040 suojelumerkintöjen perusteella tehdyissä arvioissa (Uusi 3) – tulosmuuttujan arvo tällä hetkellä lainvoimaisten Tuusulan osayleiskaavojen perusteella tehdyissä arvioissa (Nykytila)

Valtion maille ja yksityismaille jo perustetut luonnonsuojelualueet sekä Natura 2000 -alueet olivat kaikissa vaikutusarvioissa metsänkäsitellyn ulkopuolella.

3. Tulokset

3.1. Suojelumerkintöjen pinta-alat

Voimassa olevissa osayleiskaavoissa suojelumerkintöjen (SL, sl, luo ja ge) pinta-ala metsä- ja kitumaalla oli yhteensä 994 ha, joka oli 11 % metsä- ja kitumaan kokonaispinta-alasta laskenta-alueella. Suojelumerkinnöistä 62 ha oli luonnonsuojelu- tai Natura-alueita. Kaikilla laskenta-alueen nykyisillä luonnonsuojelu- ja Natura-alueilla (yhteensä 94 ha) ei kuitenkaan ollut suojelumerkintää, sillä osa nykyisistä luonnonsuojelu- ja Natura-alueista on perustettu osayleiskaavan hyväksymisen jälkeen.

Tuusulan yleiskaavassa 2040 suojelumerkintöjen pinta-ala laskenta-alueen metsä- ja kitumaalla oli yhteensä 616 ha, joka oli 7 % metsä- ja kitumaan kokonaispinta-alasta. Luonnonsuojelu- ja Natura-alueiden (94 ha) lisäksi suojelumerkintöjä oli 522 hehtaarilla, joista osa oli uusia tai uudella tavalla rajattuja alueita (167 ha) ja loput samoja kuin voimassa olevissa osayleiskaavoissa (355 ha).

3.2. Arviot tulosmuuttujittain

Taulukossa 8 on esitetty Tuusulan yleiskaava 2040 suojelumerkintöjen metsätalousvaikutusten arvioinnin tulokset Tuusulan kunnan alueen metsä- ja kitumaalle pois lukien kunnan omistamat maat. Taulukossa on Nykytila-arviota (ks. kuvaus taulukossa) kuvaavat tulosmuuttujien arvot sekä Tuusulan yleiskaava 2040

suojelumerkintöjen tulkintoihin 1-3 perustuvien arvioiden ja Nykytila-arvion väliset muutokset tulosuuttujissa.

Taulukko 8. Tuusulan yleiskaava 2040 suojelumerkintöjen metsätalousvaikutusten arvioinnin tulokset.

Tuusulan kunnan alueen metsä- ja kitumaa poislukien kunnan omistamat maat				
Nykytila = Nykytilanne lainvoimaisten Tuusulan osayleiskaavojen perusteella Uusi 1 = Tuusulan yleiskaava 2040 suojelumerkinnät tulkinnan 1 mukaisina Uusi 2 = Tuusulan yleiskaava 2040 suojelumerkinnät tulkinnan 2 mukaisina Uusi 3 = Tuusulan yleiskaava 2040 suojelumerkinnät tulkinnan 3 mukaisina				
	Nykytila	Muutos Uusi 1 - Nykytila	Uusi 2 - Nykytila	Uusi 3 - Nykytila
Pinta-ala- ja puustotiedot				
Vuosi	2015	2015	2015	2015
Metsämaan pinta-ala, ha	8 938	0	0	0
Metsänkäsittely sallittu	7 951	+814	+427	+382
Rajoitettu metsänkäsittely	868	-868	-481	-868
Ei metsänkäsittelyä	119	+54	+54	+486
- luonnonsuojelu- ja Natura-alueet	93	0	0	0
- yleiskaavojen suojelumerkinnät	26	+54	+54	+486
Kitumaan pinta-ala, ha	94	0	0	0
Metsänkäsittely sallittu	74	+19	+12	+9
Rajoitettu metsänkäsittely	19	-19	-12	-19
Ei metsänkäsittelyä	1	0	0	+10
- luonnonsuojelu- ja Natura-alueet	0	0	0	0
- yleiskaavojen suojelumerkinnät	1	0	0	+10
Puuston runkotilavuus metsämaalla, m ³	1 292 191	0	0	0
Metsänkäsittely sallittu	1 123 903	+130 794	+62 098	+55 479
Rajoitettu metsänkäsittely	144 108	-144 108	-75 412	-144 108
Ei metsänkäsittelyä	24 182	+13 308	+13 308	+88 622
- luonnonsuojelu- ja Natura-alueet	20 869	0	0	0
- yleiskaavojen suojelumerkinnät	3 313	+13 308	+13 308	+88 622
Puuston runkotilavuus kitumaalla, m ³	3 811	0	0	0
Metsänkäsittely sallittu	2 935	+852	+402	+312
Rajoitettu metsänkäsittely	856	-856	-406	-856
Ei metsänkäsittelyä	20	+4	+4	+543
- luonnonsuojelu- ja Natura-alueet	5	0	0	0
- yleiskaavojen suojelumerkinnät	16	+4	+4	+543
Puuston kantohinta-arvo metsämaalla, €	38 859 000	0	0	0
Metsänkäsittely sallittu	33 567 000	+4 009 000	+1 819 000	+1 624 000
Rajoitettu metsänkäsittely	4 470 000	-4 470 000	-2 280 000	-4 470 000
Ei metsänkäsittelyä	823 000	+461 000	+461 000	+2 846 000
- luonnonsuojelu- ja Natura-alueet	728 000	0	0	0
- yleiskaavojen suojelumerkinnät	95 000	+461 000	+461 000	+2 846 000
5 % tuottovaatimuksella välittömästi hakattavissa ja kannattavasti korjattavissa oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä ottamatta huomioon metsätaloustoiminnan kestävyyttä				
Kausi	2015-2024	2015-2024	2015-2024	2015-2024
Ainespuukertymän tilavuus metsämaalla, m ³ /v	76 309	+6 219	+2 296	+611
Tukkikertymä	40 267	+3 731	+1 301	+615
Kuitukertymä	36 042	+2 488	+995	-4
Energiapuukertymän tilavuus metsämaalla, m ³ /v	21 444	+2 504	+1 060	+945
Runkopuu	3 669	+325	+192	+172
Muu (oksat, lehdet, kannot ja juuret)	17 775	+2 178	+868	+773
Kantorahatulot metsämaalla, €/v	2 872 200	+260 800	+96 700	+44 900
Puunkorjuun kustannukset metsämaalla, €/v	1 399 100	+128 300	+50 400	+26 200

3.3. Tulosten tulkintaohje

Tulokset kuvaavat valmisteilla olevien Tuusulan yleiskaavan 2040 suojelumerkintöjen metsätalousvaikutuksia verrattuna tällä hetkellä lainvoimaisten osayleiskaavojen suojelumerkintöihin.

Taulukossa 8 on esimerkiksi hakuiden vuotuiset kantorahatulot metsämaalla +260 800 €/v sarakkeessa ”Uusi 1 – Nykytila”. Tämä tarkoittaa sitä, että arvioitaessa metsätalousvaikutuksia uusien suojelumerkintöjen Tulkintaa 1 hyödyntäen (Taulukko 2), vaikutukset lisäävät kantorahatuloja 260 800 € vuodessa ensimmäisen 10 vuoden aikana edellyttäen, että hakkuut olisivat laadittujen arvioiden mukaiset. Arviossa oletuksena on, että kaikki kannattavasti korjattavissa oleva aines- ja energiapuun korjataan. Kannattavuutta määrittelee arvioissa nettotuottojen nykyarvon maksimointi 5 %:n tuottovaatimuksella.

Kantorahatulojen muutoksen taustalla ovat muutokset metsänkäsittelyluokkien pinta-aloissa: tulkinnan 1 perusteella uudet suojelumerkinnät lisäävät metsänkäsittelyn ulkopuolella olevan metsämaan pinta-alaa 54 hehtaaria verrattuna Nykytila-arvioon, mutta samalla 868 hehtaaria rajoitetussa metsänkäsittelyssä olevaa metsämaata siirtyy normaalin metsänkäsittelyn piiriin.

4. Laskelmiin ja arvioihin liittyviä varauksia

Arvioinneissa käytettyihin aineistoihin liittyy useita epävarmuustekijöitä. Tällaisia epävarmuustekijöitä ovat mm. kaavamerkintöjen epätarkkuus, suojelumerkintöjen ja -määräysten tulkintavirheet ja MVMI-aineiston estimointivirheet. Arvioinneissa ei ole otettu huomioon aineistoon liittyvien epävarmuustekijöiden vaikutusta arvioinnin tuloksiin.

Arviot perustuvat oletukseen siitä, että puuston kasvuun vaikuttavat tekijät ja puiden reagointi niihin eivät muutu. Muutokset edellä mainituissa oletuksissa saattavat vaikuttaa arvioihin. Arvioissa ei oteta huomioon metsänomistajien hakkuukäyttämistä, metsiköiden sijaintia suhteessa toisiinsa tai ainespuun käyttöpisteisiin eikä näiden vaikutusta puustamaksukykyyn tai puun kysyntään.

Arvioiden laadinnassa ei tavoiteltu Tuusulan kunnan alueella toteutuneiden hakuiden tasoa tai rakennetta, vaan tavoitteena oli suurimman nettotulojen mukaiset mahdollisuusarviot ilman toiminnan kestävyysvaatimusta. Arviot kuvaavat suurinta välittömästi hakattavissa ja kannattavasti korjattavissa olevaa aines- ja energiapuun hakkuukertymäarviota valitulla 5 % tuottovaatimuksella.

Arvioiden luonteen vuoksi tulokset eivät ole toteutuvan kehityksen ennusteita, vaan sovellettujen menetelmien, mallien, aineistojen ja tehtyjen oletusten perusteella tehtyjä laskennallisia arvioita metsien kehityksestä ja hakkuumahdollisuuksista metsävarojen kannalta. Arviot eivät ole toteutettavaksi tarkoitettuja hakkuusuunnitelmia, eikä niissä ole otettu huomioon esim. hakkuukertymien tasaisuutta tai tilakohtaista kestävyyttä.

Arviot eivät kuvaa Tuusulan yleiskaavan 2040 kaikkien kaavamerkintöjen ja -määräysten metsätalousvaikutuksia, vaan ainoastaan tässä raportissa esitettyjen suojelumerkintöjen metsätalousvaikutuksia.

Lähteet

- Hirvelä, H., Härkönen, K., Lempinen, R., Salminen, O. 2017. MELA2016 Reference Manual. Natural resources and bioeconomy studies 7/2017. 547 p. ISBN 978-952-326-1 (Online).
- Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Heikkinen, J., Henttonen, H., Pitkänen, J. 2007. Suomen metsävarat metsäkeskuksittain 2004-2006 ja metsävarojen kehitys 1996-2006. Metsätieteen aikakauskirja 2B/2007:149-213.
- Korhonen K.T, Ihalainen A, Ahola A, Heikkinen J, Henttonen H.M, Hotanen J-P, Nevalainen S, Pitkänen J, Strandström M, Viiri H. 2017. Suomen metsät 2009–2013 ja niiden kehitys 1921–2013. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 86 p. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-467-0>.
- Laasasenaho, J. & Sevola, Y. 1971. Mänty- ja kuusirunkojen puutavarasuhteet ja kantoarvot. Summary: Timber assortment relationships and stumpage value of Scots pine and Norway spruce. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 74(3). 87 s.
- Mattila, U., Korhonen, K.T. 2010. Yleiskaavamerkintöjen ja -määräysten aiheuttamat puuntuotannon rajoitukset Pohjois-Karjalassa valtakunnan metsien 10. inventoinnin mukaan. Metsätieteen aikakauskirja 1/2010: 5–18.
- Mehtätalo, L. 2002. Valtakunnalliset puukohtaiset tukkivähennysmallit männylle, kuuselle, koivuille ja haavalle. Metsätieteen aikakauskirja 4/2002: 575-591.
- MELA Tulospalvelu. 2018. Alueelliset hakkuumahdollisuusarviot, VMI11-VMI12 (mittausvuodet 2013-2017). Luonnonvarakeskus. WWW-sovellus <http://www.luke.fi/mela-metsalaskelmat/>. Tietosisältö 9.10.2018.
- Mäkisara K, Katila M, Peräsaari J, Tomppo E. 2016. The Multi-Source National Forest Inventory of Finland – methods and results 2013. Natural resources and bioeconomy studies 10/2016. Natural Resources Institute Finland, Helsinki. 215 p. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-186-0>
- Nuutinen, T., Hirvelä, H., Salminen, O., Härkönen, K. 2007. Alueelliset hakkuumahdollisuudet valtakunnan metsien 10. inventoinnin perusteella, maastotyöt 2004-2006. Metsätieteen aikakauskirja 2B/2007: 215-248.
- Tilasto: Energian hinnat [verkkojulkaisu]. ISSN 1799-7984. Helsinki: Tilastokeskus. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/ehi/tup.html>
- Tomppo E, Haakana M, Katila M, Peräsaari J. 2008. Multi-Source National Forest Inventory. Methods and Applications. Managing Forest Ecosystems. Vol. 18. Springer, 374 p.
- Äijälä, O., Kuusinen, M., Koistinen, A. (toim.). 2010. Hyvän metsänhoidon suositukset: energiapuun korjuu ja kasvatus. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisusarja 30. 56 s. ISBN 978-952-5694-59-8, ISSN 1239-6117.
- Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K., Väisänen, P. (toim.). 2014. Metsänhoidon suositukset. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisu. 180 s. ISBN 978-952-6612-32-4
- Valtakunnan metsien 11. inventointi (VMI11). 2013. Maastotyön ohjeet 2013. Koko Suomi ml. Ahvenanmaa. Metsätutkimuslaitos, Vantaa. 191 s.
- Valtakunnan metsien 12. inventointi (VMI12). 2017. Maastotyön ohjeet 2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 164 s.

LIITE

Määritelmiä (ks. <http://mela2.metla.fi/mela/vmikaava/>)

Ainespuukertymän tilavuus (m³/v):

Tukiksi ja/tai kuiduksi (ks. tukkipuu, kuitupuu) hakatun runkopuun tilavuus kuorellisina kiintokuutiometreinä vuodessa.

Kantorahatulo (€/v):

Bruttomääräiset kantorahatulot ovat hakkuumääriin ja kantohintoihin perustuva laskelma metsänomistajien saamasta puunmyyntitulosta vuodessa. Bruttokantorahatulot on laskettu kertomalla puutavaralajeittaiset hakkuumäärät hakkuutavoittaisilla kantohinnoilla.

Energiapuukertymän tilavuus (m³/v):

Energiapuuksi korjatun 1) runkopuun, 2) oksien ja lehtien sekä 3) kantojen ja juurten yhteenlaskettu tilavuus kiintokuutiometreinä vuodessa. Runkopuuta lukuunottamatta tilavuudet on saatu muuntamalla kuiva-ainemassat kiintokuutiometreiksi.

Kantohinta-arvo (€):

Puittain tukki- ja kuitutilavuudelle kantohinnoin laskettu pystypuuston kokonaisarvo.

Kitumaa:

Puun kasvattamiseen käytetty tai käytettävissä oleva maa, jolla puuston keskimääräinen vuotuinen kasvu on suotuisimpien kasvuolojen vallitessa ja ohjekiertoaikaa käytettäessä 0,10 - 0,99 m³/ha/v kuorineen.

Kuitukertymä (m³/v):

Ainespuun hakkuukertymästä se osa, joka ei täytä tukkipuun minimivaatimuksia, mutta täyttää kuitupuun vaatimukset. Ks. tukkipuu.

Kuitupuu:

Ks. tukkipuu.

Metsämaa:

Puun kasvattamiseen käytetty tai käytettävissä oleva maa, jolla puuston keskimääräinen vuotuinen kasvu on suotuisimpien kasvuolojen vallitessa ja ohjekiertoaikaa käytettäessä vähintään 1 m³/ha kuorineen.

Pinta-ala (ha):

Metsä- ja/tai kitumaan pinta-ala.

Puunkorjuun kustannukset /€/v):

Puunkorjuun kustannukset aines- ja energiapuuhakkuissa yhteensä vuodessa.

Runkotilavuus (m³):

Runkopuun tilavuus lasketaan summaamalla Laasasenahon (1982) puun rinnankorkeusläpimittaan ja pituuteen perustuvien runkokäyräyhtälöiden avulla lasketut puittaiset runkopuun (= puu kannonkorkeudelta latvahuippuun) tilavuudet kuorellisina kiintokuutiometreinä.

Tukkikertymä (m³/v):

Ainespuun hakkuukertymästä se osa, joka täyttää tukkipuun vaatimukset. Ks. tukkipuu.

Tukkipuu:

Rungon ja siitä saatavien puutavaralajien (tukki- ja kuitupuun) tilavuus kuorellisina kiintokuutiometreinä lasketaan Laasasenahon (1982) puun rinnankorkeusläpimittaan ja pituuteen perustuvien runkokäyräyhtälöiden avulla. Runkojen apteerauksessa käytetään mäntytkin kuorellisena minimiläpimittana 15 cm, kuusitukin 16 cm ja lehtipuutkin 18 cm sekä kuitupuun kuorellisena minimiläpimittana männyllä 6,3 cm ja kuusella sekä lehtipuilla 6,5 cm. Tukkiosan minimipituus on 4,3 m ja kuituosan 2,0 m. Tukkipuun määrää korjataan metsikkösimulaattorissa erillisellä tukkivähennysmallilla (Mehtätalo 2002), koska rungon mittoihin perustuva apteeraus ei ota huomioon puutavaran laatuun liittyviä tekijöitä. Erotus siirtyy kuitupuuksi.