

PuuKierto (PuuKi) -hanke

Utajärven metsävarojen yritysvetoinen hyödyntäminen ilmaston kannalta kestäväällä tavalla

Tuloskooste

vers. 2021-12-03



PuuKierto (PuuKi) -hanke

Toteutusaika: 1.8.2020 – 31.12.2021

Hallinnoija: Utajärven kunta

Tuloskoosteen sisältö: Projektipäällikkö Thomas Virta

Taustaa	6
Tiivistelmä	7
1	Sanasto..... 10
2	Utajärven alueen metsävarat..... 16
2.1	Metsävarojen lähdeaineistot 16
2.1.1	Valtakunnan metsien inventoinnit..... 16
1.1.1	VMI Laskentapalvelu 17
1.1.2	Alueellinen metsävaratieto yksityismetsistä..... 17
1.1.3	Avoim metsätieto..... 18
1.1.4	Paikkatietoikkuna 18
1.1.5	Puuston hiilivarasto -karttapalvelu 19
2.2	Perustiedot 19
2.3	Omistajuus 20
2.4	Energiapuun hakkuukertymä - Suurin nettotulo sekä metsäenergiapotentiaali 22
2.5	Ainespuun hakkuukertymä - Suurin nettotulo 24
2.6	Maaluokka 26
2.7	Kehitysluokka 29
2.8	Ikäluokka 31
2.9	Pääpuulaji 33
2.10	Puutavaralaji 37
2.11	Kasvupaikka ja soiden ojitustilanne..... 40
2.12	Taimikonhoitotyöehdotukset 42
2.13	Biomassa ja hiilivarasto 42
2.14	Utajärven metsävaratiedot karttoina 46
2.14.1	Taustakartta 46
2.14.2	Kiinteistörajat ja omistajuus..... 47
2.14.3	Maaluokka 49
2.14.4	Puuston ikä 50
2.14.5	Puuston tilavuus 51
2.14.6	Puuston keskiläpimitta 53
2.14.7	Biomassa ja hiilivarasto..... 54
2.14.8	Puutavaralaji..... 57
2.14.9	Korjuukelpoisuus 64

2.14.10	Kasvupaikka	66
2.14.11	Metsien monimuotoisuus ja suojelualueet	67
2.14.12	Tiestö	76
3	Utajärven metsävaratietojen tulkinta	77
3.1	Omistajuus.....	77
3.2	Korjuukelpoisuus.....	78
3.3	Taimikonhoitorästit ja hoitamattomat nuoret kasvatusmetsät.....	80
3.4	Energiapuu ja tuhkan hyötykäyttö	80
3.5	Kehitys- ja ikäluokat.....	84
3.6	Tiestö.....	84
3.7	Suojelu ja luonnon monimuotoisuus.....	85
3.8	Puuston hiilivarasto ja -nielu	86
4	Metsät ja ilmasto	87
4.1	Metsä hiilinieluna ja -varastona	87
4.2	Puun käytön vaikutukset ilmastoon	90
	4.2.1 Energiantuotanto	91
	4.2.2 Rakentaminen	92
	4.2.3 Metsän hyödyntäminen hiilinieluna ja -varastona	95
4.3	Ilmastonmuutoksen vaikutuksia metsiin ja metsätalouteen	97
4.4	Ilmastonmuutos ja metsänhoito	99
4.5	Hiiliviisas metsätalous.....	100
4.6	Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelma 2021–2025: ilmastolinjaukset	102
5	Metsätöiden talousvaikutukset	105
5.1	Metsän kiertoajan aikaisten toimenpiteiden tulot ja menot.....	105
5.2	Verotus	109
	5.2.1 Yleistietoa	109
	5.2.2 Metsätalouden tulot	110
	5.2.3 Metsätalouden vähennykset	110
	5.2.4 Veroilmoitus sähköisenä OmaVerossa	111
	5.2.5 Arvonlisäverotus	112
5.3	Laskelmia metsänhoidon taloudellisista vaikutuksista.....	112
	5.3.1 Prolongaus	113
	5.3.2 Diskonttaus	113
	5.3.3 Laskuesimerkki: kertaluontoiset menot ja tulot	114
	5.3.4 Laskuesimerkki: Osatekijöistä muodostuvat menot ja tulot	114

5.3.5	Metsähoidon alkuvuosien tärkeys.....	115
5.4	Taimikonhoidon hintataso Utajärvellä.....	117
5.5	Metsäomaisuuden hoitosopimus.....	118
6	Ilmastopoliittikka.....	118
6.1	Globaali taso.....	118
	6.1.1 YK:n ilmastopimus.....	118
	6.1.2 Kioton pöytäkirja.....	119
	6.1.3 Pariisin ilmastopimus.....	119
	6.1.4 Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli (IPCC).....	119
6.2	EU taso.....	120
	6.2.1 Päästökauppa.....	120
	6.2.2 Taakanjakosektori.....	121
	6.2.3 Maankäyttösektori (LULUCF).....	122
	6.2.4 Tavoitevertailu: Päästökauppa, taakanjakosektori ja maankäyttösektori.....	124
6.3	Kansallinen taso.....	125
	6.3.1 Suomen polku kohti hiilineutraaliutta vuonna 2035.....	125
	6.3.2 Ilmastotoimien seuranta.....	127
	6.3.3 Kansallinen kasvihuonekaasuinventaario.....	127
6.4	Maakunta -taso.....	131
6.5	Kunta -taso.....	132
	6.5.1 VÄRE.....	132
	6.5.2 HINKU.....	132
	6.5.3 Utajärven kunnan Resurssiviisauden tiekartta.....	135
	6.5.4 Energiatehokkuussopimus.....	136
7	Utajärven kasvihuonekaasupäästöt.....	136
8	Monimuotoisuus ja suojelu.....	137
8.1	EU:n biodiversiteettistrategia.....	139
8.2	Luontokohteiden luokitus.....	139
8.3	Luonnonsuojelulaki.....	140
8.4	Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt.....	141
8.5	Natura 2000 -alueet.....	141
8.6	Metsätalouden ympäristötuki.....	141
8.7	Talousmetsien luonnonhoidon yleisiä toimenpiteitä.....	141
8.8	Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma (METSO).....	143
8.9	Zonation-ohjelmisto.....	144

8.10	Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelma 2021–2025: luonnon monimuotoisuutta koskevat linjaukset	145
9	SWOT-analyysi sekä kehittämistarpeita ja -mahdollisuuksia	145
10	Lähteet.....	150

TAUSTAA

Tämä tuloskooste on laadittu osana Utajärven kunnan PuuKierto (PuuKi) -hanketta. Hanke on esiselvitys, jonka tarkoitus antaa eväät Utajärven alueen metsävarojen tehostetulle hyödyntämiselle. Hankkeen keskipisteessä on kunnan alueen metsien optimoitu hoito, joka mahdollistaa puun käyttöä muun muassa paikallisen saha- ja puurakennustoiminnan raaka-aineena sekä sivuvirtojen monipuolista hyödyntämistä.

Hankkeen avulla Utajärven kunta pyrkii sellaiseen metsävarojen hyödyntämiseen, joka (i) ilmaston ja metsäekosysteemien kannalta kestäväällä pohjalla ja (ii) tukee olemassa olevaa ja kehittyvää paikallista yritystoimintaa. Hankkeen suunnittelussa on kiinnitetty erityistä huomiota kestäväan kehitykseen ja ekologiseen kestävyys. Ekologiset kriteerit otetaan nykyään vahvasti huomioon metsien käytön kokonaiskestävyyttä arvioitaessa, mikä heijastuu nykyisiin metsänhoitosuosituksiin ja puuhun perustuvaan liiketoimintaan.

Jo hankkeen suunnitteluvaiheessa ilmeni tarve koota yhteen Utajärven alueen metsistä saatavat tiedot, sillä tämä on välttämätön edellytys sille, että päästään yhdessä paikallisten yrittäjien ja ulkopuolisten asiantuntijoiden kanssa kehittämään konkreettiset liiketoiminnalliset toimenpiteet. Vastaavasti metsävarojen kuvaus ja erilaisten metsä- ja puutunnusten tulkinta huomioiden hiiliviisuus ja kestävä kiertotalous ovat hyvin keskeinen osa tätä tuloskoostetta. Lisäksi tuloskooste sisältää etenkin yksityiselle metsänomistajalle suunnattua tietoa koskien muun muassa metsätöiden talousvaikutuksia, taimikkohoidon tärkeyttä ja ilmastonmuutoksen vaikutuksia hoimioivaa metsänhoitoa.

Luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen (mukaan lukien esim. ojituksen vaikutukset pintavesistöihin) ja ilmastonmuutos ovat asioita, jotka vaikuttavat nykyään hyvin monen alan yritysten toimintaedellytyksiin ja ihan erityisesti metsäalan. Näin ollen tuloskoosteessa on avattu, millaisia linjauksia on tehty eri tasoilla (globaali, EU, Suomi, maakunta, kunta) ja arvioitu, millaisia rajoitteita ja mahdollisuuksia nämä linjaukset sisältävät liiketoiminnalle ja metsänomistajalle.

Tuloskoosteen viimeisessä kappaleessa "SWOT-analyysi sekä kehittämistarpeita ja -mahdollisuuksia" vedetään tekstin muiden kappaleiden pohjalta yhteen, mitkä ovat Utajärven puu- ja metsäalan vahvuudet ja heikkoudet sekä tulevaisuuden mahdollisuudet ja uhat. Useat SWOT-analyysissä havaitut seikat on jalostettu omiksi toimenpidekokonaisuuksiksi jo PuuKi -hankkeen aikana. Toisin sanoen: Jo nyt tätä tuloskoostetta ja hankkeen muita tuloksia hyödynnetään työkaluna ja tiedonlähteenä paikallisen elinvoiman kehittämisessä.

Tuloskoosteen on laatinut PuuKi -hankkeen projektipäällikkö Thomas Virta Utajärven kunnasta. PuuKi -hanke toteutettiin osana Kestävää kasvua ja työtä 2014-2020 –Suomen rakennerahasto-ohjelmaa. Hankebudjetti oli 55 800 euroa, joista Euroopan aluekehitysrahastosta saadun tuen osuus oli 80 % ja Utajärven kunnan oma osuus 20 %.

Utajärvellä 2021-12-03

Thomas Virta

TIIVISTELMÄ

Peräti 90 % Utajärven pinta-alasta on metsätalousmaata, ja perusedellytykset Utajärven valtaviin metsävarojen yritysvetoiselle hyödyntämiselle on olemassa, kuten paikallinen puuteollisuus (saha, hirsitalorakentaminen, haketta käyttävä lämpölaitos jne.), kuljetuspalvelut, metsänhoitoyhdistys ja muut metsänhoitopalvelut, Oulun läheisyys ja metsäluontoon perustuvat matkailupalvelut. Tämä tarjoaa synergiaetua uusille alan yrityksille.

Tässä tuloskoosteessa kuvatut metsävaratiedot osoittavat, että valtaosa metsämaasta (tuottoisin maaluokka) on puutuotannon piirissä olevaa yksityismetsää. Tästä seuraa, että yksityisten metsänomistajien metsänhoito- ja puukauppapäätökset vaikuttavat ratkaisevasti paikallisen elinkeinoelämän toimintaedellytyksiin raaka-ainesaannin osalta. Ajankohtainen haaste nimenomaan yksityismetsissä ovat taimikonhoitorästit ja hoitamattomat nuoret kasvatusmetsät. Taloudellisesti kannattavan metsän tuottamisessa on keskeisen tärkeää, että taimikoiden ja nuorten kasvatusmetsien hoito tapahtuu ajoissa ja oikealla tavalla. Tähän työhön on myös tarjolla Kemera-tukea ja verovähennysetuja. Taloudellisen hyödyn ohella metsänomistaja myös varmistaisi terveen ja hyvin kasvavan metsän tulevalle omistajasukupolvelle ja vahvistaisi metsän hiilinielua. Metsitystuella tuetaan metsänkasvatukseen sopivien puuttomien ”joutoalueiden”, esimerkiksi entisten turvetuotantoalueiden, metsittämistä.

Tuloskooste osoittaa, että puu on edelleen tärkeä raaka-aine niin sahateollisuudelle ja puurakentamiselle kuin myös esimerkiksi sellun keittämiselle. Näiden käyttömuotojen rinnalle ovat nousseet uudet innovaatiot (mm. biohiili), Utajärvelle hyvin tärkeä luontomatkailu, metsäalueiden käyttö tuulivoimaloiden sijoituspaikkana, vesistöjen suojelu ja muun muassa EU:n ja kansalliset biodiversiteetti- ja ilmastotavoitteet. Hinku-kunta Utajärvi on sitoutunut hiilineutraaliuteen, johon kytkeytyy kuitenkin velvollisuus, että toimenpiteet kasvihuonekaasupäästöjen ja muiden ympäristövaikutusten vähentämiseksi (i) vahvistaisivat taloudellista toimeliaisuutta ja työllisyyttä, (ii) loisivat yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia sekä (iii) parantaisivat asukkaiden hyvinvointia.

Ilmastosuojelun tarve on paitsi haaste myös iso mahdollisuus. Utajärven kunta edistää uusiutuvan sähkön tarjontaa Mustikkakankaan teollisuusalueella, mikä auttaa siellä olevan puuteollisuuden hiilijalajäljen alentamisessa. Tämä on nykypäivänä suuri kilpailuetu – etenkin, kun uusiutuva sähkö on tarkoitus tarjota edulliseen hintaan ilman siirtomaksua. Uusiutuvalla sähköllä aiotaan myös käynnistää yritysvetoista vihreän vedyn tuotantoa puurekkojen polttoaineeksi.

Toinen Mustikkakankaaseen kohdistuva kehitys on kiertotaloustoiminnan laajentuminen. Osana tätä kehitystä purkupuun tarjonta alueella tulee kasvamaan. Purkupuuta voidaan polttaa energiaksi ja syntyvä tuhka voidaan jalostaa joko metsälannoitteeksi tai, yhdessä muiden kiertotalouden materiaalien kanssa, esimerkiksi teiden pohjamateriaaliksi. Purkupuuta ja esimerkiksi paikallisesti syntyvän sahan sivuvirrat voidaan myös hyödyntää biohiilen valmistuksessa. Biohiili voidaan jalostaa muun muassa maanparannusaineeksi ja siinä hiili on pitkäksi ajaksi pois lämmittämästä ilmakehää. Biohiilen tuotannon yhteydessä syntyy lämpöenergiaa.

Ylipäänsä pitkäikäiset puutuotteet kiinnostavat niin paikallisesti kuin maailmanlaajuisesti. Puu on uusiutuva ja sen kuivapainosta noin puolet on hiiltä. Pitkäikäisissä puutuotteissa hiili on kiinni puussa ja lisää ilmastohyötyä saattaa syntyä korvausvaikutuksen kautta. Korvausvaikutus tarkoittaa sitä, että materiaalin käyttö syrjäyttää toista materiaalia, jonka valmistamisesta, käytöstä tai hävittämisestä aiheutuisivat suuremmat päästöt eli hiilijalanjäljet.

Hyvä pitkäikäisen puutuotteen esimerkki on puurakentaminen, jonka ilmastohyöty on todennettu Utajärven uudelle, CLT-rakenteiselle hyvinvointikeskukselle. Puurakentamista edistetään aktiivisesti sekä EU-tasolla että kansallisella tasolla, ja tämä on ilman muuta lupaava kehitys paikallisille puurakentamisen yrityksille ja sahalle. Puurakentaminen vaatii tukkipuuta, ja tukkipuun kasvattaminen on metsänomistajalle kannattavaa, koska

tukkipuusta saa huomattavasti paremmin hinnan kuin kuitupuusta. Tukkipuun kasvattamisen “sivutuotteena” metsästä kehittyä hiilivarasto, joka puutalossa säilyy pitkään. Tässä tuloskoosteessa hyödynnetyn aineiston pohjalta vaikuttaa vahvasti siltä, että tulevaisuudessa metsä- ja puualan hiilinielun ylläpitämisessä ja vahvistamisessa siirtyy yhä vahvemmin puutuotteiden puolelle.

Metsän ja eri puutuotteiden (mukaan lukien bioenergia) kautta Utajärven metsänomistajat ja yritykset voivat siis omalta osaltaan hidastaa ilmaston lämpenemistä ja tämä on monesti taloudellisesti kannattavaa. Toisaalta ilmaston lämpeneminen vaikuttaa metsän kasvuedellyksiin, ja metsänomistajan kannattaa metsän uudistamisen yhteydessä ottaa huomioon, mitkä ovat kasvuolosuhteet useamman vuosikymmenten kuluttua ja mitkä puulajit kannattaa mahdollisesti suosia. Ilmastonmuutoksen positiivisena vaikutuksena voidaan pitää, että kasvava lämpösusma lyhentää metsien kiertoaikaa ja kasvattaa hakkuukertymää puuteollisuuden raaka-aineeksi. Pohjoinen puu on laadultaan erittäin hyvä (suuri tiheys), ja paikallinen Haadex:in saha myy jo nykyään kansainvälisillä markkinoilla.

Ilmastonmuutoksen aiheuttama termisen talven lyheneminen tulee aiheuttamaan haasteita etenkin Utajärven suometsissä, kun liikkuminen raskailla laitteilla vaikeutuu niin metsässä kuin pehmeillä tieosuuksilla. Tiestön kehittäminen ja ylläpito osana sopeutumista ilmastonmuutokseen tukisi metsänhoidon ja puunkuljetuksen ohella myös muun muassa matkailua ja maataloutta. Tiestön kehittämisessä ja ylläpidossa voidaan hyödyntää yrityspalveluita, mutta kokonaisvaltainen ja pitkäjänteinen toiminta ei onnistu ilman Utajärven kunnan ohjausta. Myös rahallinen tuki saattaa olla tarpeen. Tiestöä koskevassa suunnittelussa kannattaa hyödyntää alan asiantuntijoita esim. Suomen metsäkeskuksesta.

Toinen merkittävä ihmiskunnan haaste ilmastonmuutoksen ohella ovat luontokato ja luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen. Kunnan tasolla luonnon monimuotoisuuden vaaliminen voidaan toteuttaa talousmetsien luonnonhoidolla. Se kuitenkin tuskin tulee riittämään tyydyttämään esim. EU:n biodiversiteettistrategian tavoitetta suojelua 30 % EU:n maa-alasta eli on todennäköistä, että metsäalueita siirretään suojelualueina puutuotannon ulkopuolelle. Toisaalta monimuotoinen metsä voi olla mahdollisuus Utajärvelle tärkeälle matkailuelinkeinolle, etenkin siinä tapauksessa, että metsä on helposti saavutettavissa ja lähellä olemassa olevia matkailukeskittymiä (esim. Rokua). Sekä ilmasto- että luontovaikutukset huomioidaan kehitteillä olevassa EU:n sijoituskohteiden ympäristöluokittelussa (EU-taksonomia), mikä tulee vaikuttamaan metsä- ja puualan toimintaedellyksiin ja myös metsänhoitomenetelmiin. Ilmastonmuutoksen torjuminen ja luonnon monimuotoisuuden edistäminen löytyvät myös monesta Suomen ja Pohjois-Pohjanmaata koskevasta linjauksesta, kuten esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelmasta 2021-2025.

Nykyisen Utajärven metsä- ja puualan heikkouksina voidaan pitää puun alhaista jalostusastetta sekä sitä, ettei Utajärvellä eikä naapurikunnissa ole puualan koulutuslaitosta. Tästä johtuen esim. paikallinen Haadex Oy on ryhtynyt itse kouluttamaan tulevia työntekijöitä, jotta laajenevalle sahalla riittää työvoimaa jatkossakin. Kunnan puolella yhtenä haasteena ovat pienen kunnan rajalliset talous- ja henkilöstöresurssit. Kunta ei voi siis omin päin kovin suuria investointeja tehdä puualan kehittämiseksi. Pienet henkilöstöresurssit puolestaan aiheuttavat sen, että muun muassa viestintä on parin henkilön harteilla eikä näin ollen voida kovin tehokkaasti houkuttaa (kalliiden) mainosten kautta uusia puualan yrityksiä Mustikkakankaalle.

Tehokas ja laadukas viestintä on tärkeä myös turmelemattomaan luontoon perustuvalla luontomatkailla. Utajärven matkailuyritykset ovat hyötyneet paljon Humanpolis Oy:n ja Metsähallituksen koordimoimista hankkeista ja viestintäkanavista. Rokua UNESCO Global Geopark ja Rokuan kansallispuisto tukevat vahvasti Utajärven kunnan pyrkimystä kasvattaa turistien määriä alueellaan. Kunta selvittää parhaillaan matkailuedellysten kehittämisä kunnan pohjoisosissa. Siinä keskeisinä ovat valtuustoaloite Olvassuon kansallispuiston perustamiselle sekä valjastamattoman Kiiminkijoen muuttaminen lohijoksi (hankkeet HiiliLohi ja MATKI).

Utajärvellä on hyvin paljon turvepohjaisia peltoja, jotka aiheuttavat huomattavan paljon päästöjä maankäyttösektorilla. Suomen hallitus on linjannut tavoitteekseen edistää "kosteikko- ja märkäviljelyä" niin, että kosteikkoviljelyssä olisi tulevaisuudessa vähintään 30 000 hehtaarin pinta-ala. Ainakin osa Utajärven peltoalasta voisi soveltua kosteikkoviljelyyn, ja tätä selvitetään parhaillaan TUIMA-hankkeessa. Yksi lupaava kosteikkoviljelyn tuote on paju, joka voisi soveltua biohiilen raaka-aineeksi, sivutuotteena lämpöenergia. Paikallisen maaatalouden jatkumiselle päästöjen vähennys on äärimmäisen tärkeä asia, koska maatalouteen kohdistuvat päästövähennyspaineeet ovat todella merkittäviä ei ainostaan EU:n ja Suomen hallituksen suunnasta vaan myös hiilineutraaliutta tavoittavien maataloustuotteiden jalostajien (Valio, Atria jne.) osalta. Turvepohjaisten peltojen ohella myös Utajärven alueen entiset turvetuotantoalueet saattavat sopia pajun kasvualustaksi.

Yhteenvetäen voidaan todeta, että Utajärven metsävarat mahdollistavat hyvin monipuolista liiketoimintaa. Haasteita niiden varojen yritysveltoiseen hyödyntämiseen tuovat metsään kohdistuvat osin ristiriitaiset poliittiset linjaukset. Metsä ei ole enää vain puuteollisuuden raaka-ainevarasto, vaan metsän pitää palvella myös hiilinieluna, minimoida vesistövaikutuksia ja edistää luonnon monimuotoisuutta. Metsä on myös merkittävä luontomatkailun edellytys ja tulolähde paikallisille metsänomistajille. Moniulotteisen kokonaisuuden hallitseminen vaatii kunnan ja paikallisten yrittäjien yhteistyötä. Yhteistyön tiivistämiseksi on vireillä useampi metsätaloutta koskeva hanke, jossa mukana myös ulkopuolista asiantuntemusta muun muassa Luonnonvarakeskuksesta ja Suomen ympäristökeskuksesta.

1 SANASTO

Ainespuu

Kooltaan (mitoiltaan) ja laadultaan saha- tai paperiteollisuuden tai muun puunjalostuksen raaka-aineeksi soveltuva puutavara (Suomen metsäkeskus, 2016a). Metsälehti-artikkelin (Karppinen, 2019) mukaan “ainespuulla tarkoitetaan puuta, joka on kolmen metrin korkeudesta vähintään kuuden sentin paksuinen, eli rungosta voidaan tehdä ainakin yksi kuitupuupölkky. Rinnankorkeudelta tällainen runko on yleensä 7–8 sentin paksuinen”.

Biomassa

Puuston biomassalla tarkoitetaan elävien puiden runkokuun, oksien, neulasten, lehtien, kantojen ja juurien yhteenlaskettua kuiva-aineen massaa (Vaahtera et al., 2018).

Energiapuu

Energian, lämmön ja sähkön, tuottamiseen käytettävä puutavara, esimerkiksi hake, halko tai rankapuu, jota käytetään lämpölaitoksissa tai yksittäisissä kiinteistöissä (Suomen metsäkeskus, 2016a).

Hiilidioksidiekvivalentti

Hiilidioksidiekvivalentti (CO₂e, CO₂-ekv.) on yksikkö, jota käytetään kasvihuonekaasupäästöistä puhuttaessa (Suomen luonnonsuojeluliitto, 2019). Yksikkö ottaa huomioon muutkin kasvihuonekaasut kuin hiilidioksidin (CO₂) muutamalla niiden ilmastoa lämmittävän vaikutuksen yhteismitalliseksi CO₂:n tekemän vastaavan vaikutuksen kanssa.

Hiilidioksidiekvivalentteja voidaan käyttää esim. silloin, kun halutaan ilmaista jonkin asian tekemisen tai tuottamisen aiheuttama hiilijalanjälki, esim. yksikössä kg CO₂e.

Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälki kuvaa tietyn rajattavissa olevan kokonaisuuden aiheuttamaa ilmastokuormaa. Hiilijalanjälki voidaan laskea esimerkiksi yritykselle, kunnalle, investoinnille, tuotteelle tai palvelulle.

Hiilijalanjälki ilmaistaan hiilidioksidiekvivalentteina, jossa eri kasvihuonekaasujen erilaiset ilmastoa lämmittävät vaikutukset on otettu huomioon. Hiilijalanjälkeä määritettäessä tulee ottaa huomioon kaikki tiettyyn kokonaisuuteen liittyvät välittömät ja välilliset päästöt elinkaaren aikana. (Clonet Oy, 2021.)

Hiilikädenjälki

Hiilikädenjälki kuvaa tietyn ratkaisun positiivisia ilmastovaikutuksia sen elinkaaren aikana. Saman tuotteen tai palvelun hiilikädenjälki voi olla erilainen tilanteesta riippuen, esimerkiksi eri markkinoilla, ja siksi hiilikädenjälki määritetään aina suhteessa valittuun vertailukohtaan (baseline).

Positiivinen hiilikädenjälki voi seurata esimerkiksi materiaali- tai energiatehokkuuden parantamisesta, fossiilisten materiaalien tai energian korvaamisesta uusiutuvilla, tuotteen käyttöiän pidentämisestä, jätteen vähentämisestä ja häviöiden pienentämisestä tai hiilidioksidin talteenotosta ja varastoinnista. Hiilikädenjälkeä voidaan käyttää esimerkiksi viestittäessä tuotteen tai palvelun ilmastohyödyistä asiakkaille tai muille sidosryhmille. (Clonet Oy, 2021.)

Hiilineutraalius

Hiilineutraalius kuvaa tilannetta, jossa tuotetaan vain sen verran CO₂ -päästöjä kuin niitä pystytään sitomaan, hiilinielujen avulla ja hiilivarastoja kasvattamalla (Suomen luonnonsuojeluliitto, 2019).

Hiiliniulu

Prosessi, toiminta tai mekanismi, joka sitoo kasvihuonekaasuja ilmakehästä. Esimerkiksi puusto sitoo kasvaessaan ilmakehästä hiiltä, jolloin puusto toimii hiilen nieluna. Nettonielusta puhutaan silloin, kun

halutaan ilmaista, että arvio on laskettu päästöjen ja poistumien summana. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2021g.)

Hiilivarasto

Maanpäälliseen ja -alaiseen kuolleeseen ja elävään biomassaan sitoutunutta hiilimäärää. Hiilinielut kasvattavat hiilivarastoja, joita on sekä lyhytaikaisia (esim. alle 100 vuotta hiiltä varastoivat kasvit) että pitkäaikaisia (esim. maaperä). Ilmaston kannalta pitkäaikaiset ja pysyvät varastot ovat tärkeimpiä. (Suomen luonnonsuojeluliitto, 2019.)

Hiilivaraston koko voi muuttua esimerkiksi kasvin kasvaessa tai puuston vapauttaessa hiilidioksidia takaisin ilmakehään metsäpalon seurauksena (Suomen ilmastopaneeli, 2019a).

Hukkapuu

Maastoon jäävät latvat, löytymättä jääneet pölkyt ym. (Vaahtera et al., 2018).

Joutomaa

Vuotuinen puuntuotoskyky (kuorineen) on alle 0,1 kuutiometriä hehtaarilla. Joutomaalla voi kasvaa vain yksittäisiä, kituliaita tai pensastavia puita (Luonnonvarakeskus, 2020d).

Kasvatushakkuu

Kasvatushakkuu tarkoittaa samaa kuin harvennushakkuu (Suomen Metsäyhdistys, 2020). VMI:n määritelmän mukaan kasvatushakkuut = runkoluku- ja pohjapinta-alasuositukseen perustuvat harvennushakkuut sekä ylispuuhakkuu (Luonnonvarakeskus, 2020g).

Kasvihuonekaasuinventaario

Kasvihuonekaasujen päästöinventaario on kansallisten kasvihuonekaasupäästöjen vuosittainen laskenta, jonka tulokset kootaan määrämuotoisiin raportointitauluihin ja kansalliseen inventaarioraporttiin ja toimitetaan vuosittain ilmastopaneelin sihteeristölle, Kioton pöytäkirjalle sekä EU:n komissiolle (Tilastokeskus, 2020).

Kehitysluokka

Kehitysluokat kuvaavat puuston metsänhoidollista ja puuntuotannollista kehitysvaihetta (Vaahtera et al., 2018). Alla olevat määritelmät ovat teoksen Vaahtera et al. (2018) mukaan, ellei erikseen muuta mainita:

- **Aukea ala**
Puuton tai alue, jolla voi olla raivattavaa puustoa ja/tai yksittäisiä jättöpuita.
- **Pieni taimikko**
Valtappituus on alle 1,3 metriä.
- **Varttunut taimikko**
Valtappituus on yli 1,3 metriä, mutta puiden rinnankorkeusläpimitta on yleensä alle 8 cm ja on suurimmillakin puilla enintään noin 10 cm.

Valtappituus on männyllä ja kuusella alle 7 metriä ja koivulla alle 9 metriä. Puuston rinnankorkeusikä on Etelä-Suomessa enintään 50 vuotta ja Pohjois-Suomessa 120 v (Äijälä et al., 2019).

- **Nuori kasvatusmetsikkö**
Harvennushakkuuvaiheessa, hakkuusta saadaan pääosin kuitupuuta.

Metsikkö, jonka keskiläpimitta rinnankorkeudelta on 8–16 cm. Havu-puuvaltaisissa metsiköissä valtappituus on yli 7 metriä ja koivikossa yli 9 metriä. Rinnankorkeusikä on vähintään 11 vuotta, enintään 120 vuotta Etelä-Suomessa sekä 200 vuotta Pohjois-Suomessa (Äijälä et al., 2019).

- **Varttunut kasvatusmetsikkö**

Metsikössä pääosin tukkipuukokoisia runkoja.

Metsikkö, jonka keskiläpimitta rinnankorkeudella on yli 16 cm, mutta jota ei vielä luokitella uudistuskypsäksi. Metsiköillä, joilla esimerkiksi puulajin tai kasvupaikan karuuden vuoksi puusto ei voi kehittyä koskaan tukkipuukokoon, kehitysluokka määritetään iän perusteella. Puuston rinnankorkeusikä on vähintään 25 vuotta (Äijälä et al., 2019).

- **Uudistuskypsä metsikkö**

Seuraava hakkuu on uudistushakkuu. Suomen metsäkeskuksen (2016a) mukaan uudistushakkuu on hakkuutapa, jonka seurauksena alue uudistuu luontaisesti (siemenpuu- ja suojuspuuhakkuu tai kaistalehakkuu) tai viljellään istuttamalla tai kylvämällä (avohakkuu).

Teoksen Äijälä et al. (2019) mukaan metsikkö on uudistuskypsä, kun metsänomistaja saa enemmän hyötyä sen uudistamisesta kuin sen edelleen kasvattamisesta.

- **Suojuspuumetsikkö**

Uudistushakkuu on tehty, ja alueelle on jätetty noin 150–300 puuta hehtaarille taimettumista varten. Suomen metsäkeskuksen (2016a) mukaan metsä, johon päätehakkuussa on jätetty kuusen luontaiseksi uudistamiseksi 100 – 300 puuta hehtaaria kohden. Suojuspuuston tarkoituksena on nimensä mukaisesti suojata alueella olevaa taimiainesta.

- **Siemenpuumetsikkö**

Uudistushakkuu on tehty, ja siementämään on jätetty noin 30–150 puuta hehtaarille.

- **Eri-ikäisrakenteinen metsä (jatkuva kasvatus)**

Metsikkö, joka on eri-ikäisrakenteinen tai jota ollaan metsänhoitotoimenpiteillä kehittämässä eri-ikäisrakenteiseksi (Äijälä et al., 2019).

Keskitilavuus

Tietyn metsäalueen puuston kokonaismäärä kuutiometreinä hehtaaria kohden (Suomen metsäkeskus, 2016a).

Kiertoaika

Kuvaa tasaikäisrakenteisessa metsänkasvatuksessa uudistushakkuiden väliä, mikä on tyypillisesti Suomen olosuhteissa 60-100 vuotta (Niemi et al., 2020).

Kitumaa

Vuotuinen puuntuotoskyky (kuorineen) on 0,1-0,99 kuutiometriä hehtaarilla (Luonnonvarakeskus, 2020d).

Kuitupuu

Kuitupuu on tukkia pieniläpimittäisempi puu tai rungon latvaosa. Kuitupuusta tehdään kuiduttamalla, eli irroittamalla sen kuidut toisistaan joko mekaanista massaa tai sellua (Suomen metsäyhdistys, 2020).

LULUCF

Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori kansallisessa kasvihuonekaasupäästöjen inventaariossa (Tilastokeskus, 2020).

Metsämaa

Vuotuinen puuntuotoskyky (kuorineen) on vähintään 1,0 kuutiometriä hehtaarilla (Luonnonvarakeskus, 2020d).

Metsätalousmaa

Luokitellaan metsä-, kitu- tai joutomaaksi sen vuotuisen keskimääräisen puuntuotoskyvyn perusteella. Metsätalousmaa pitää sisällään myös alueita, joiden pääasiallinen käyttö ei ole metsätalous (esimerkiksi suojelualueet ja virkistysalueet) (Luonnonvarakeskus, 2020d).

Nuoren metsän hoito

Nuoren metsän hoito tarkoittaa varttuneen, noin 20-vuotiaan taimikon perkausta ja harvennusta. Perkaus tarkoittaa ei-haluttujen taimien poistoa taimikosta ja se tehdään yleisimmin miestyönä raivaussahalla (Suomen Metsäyhdistys, 2020).

Perkaus

Perkaus tarkoittaa ei-haluttujen taimien poistoa taimikosta ja se tehdään yleisimmin miestyönä raivaussahalla (Suomen Metsäyhdistys, 2020).

Puuntuotannon maa

Alueella ei ole lakiin, omistajan päätökseen tai kaavoitukseen perustuvaa suojelua, joka estää puuntuotannon (Luonnonvarakeskus, 2020d).

Puuntuotannon ulkopuolella oleva maa

Alue on suojeltu lailla, omistajan päätöksellä tai kaavoituksella niin, että puuntuotanto ei ole sallittua (Luonnonvarakeskus, 2020d).

Puuston pohjapinta-ala

Ala, joka saadaan, kun kaikki 1,3 metrin korkeudella yli 6 cm:n paksuiset puut katkaistaan ja katkaisukohtien pinta-alat lasketaan yhteen. Puita ei kuitenkaan tarvitse katkoa tehtävän ratkaisemiseksi, vaan mittaaminen tapahtuu relaskoopin avulla. (Puonti, 2007.)

Puutavaralaji

Metsästä hakattu puutavara ryhmitellään jalostustarkoituksen tai muun käyttötarkoituksen perusteella puutavaralajeiksi, esimerkiksi sahatukeiksi, kuitupuuksi ja pylväiksi (Suomen metsäkeskus, 2016a).

Pääpuulaji

Metsässä kasvava puulaji, jonka hyväksi hakkuu- ja hoitotoimenpiteet pääsääntöisesti tehdään (Suomen metsäkeskus, 2016a).

Päätihakkuu

Suomessa on 1900-luvulla otettu asteittain käyttöön metsänhoidon tapa, jossa metsää hoidetaan päätihakkuuseen katkeavin, kiertoajaksi kutsutuin jaksoin. Sen tarkoitus on jäljitellä metsän luonnollista kehitystä eli sukkessiota, missä eri sukkessiovaiheet ja elinympäristöt vallitsevat eri vaiheissa. (Suomen Metsäyhdistys, 2020.)

Runkoluku

1,3 metrin korkeudelta yli 6 cm:n paksuisten puiden lukumäärä hehtaarilla. Runkoluku on tärkeä tieto, kun suunnitellaan esimerkiksi ensiharvennuksia ja siemen- tai suojuspuuhakkuita. (Puonti, 2007.)

Suo

Kasvupaikka, jossa mineraalimaata peittävä orgaaninen kerros on turvetta tai aluskasvillisuudesta yli 75 % on suokasvillisuutta (Luonnonvarakeskus, 2020d).

Taimikonhoito

Taimikonhoito tarkoittaa pensaikon raivaamista ja taimikon harventamista sopivaan kasvatustiheyteen. Nämä toimet tehdään sen varmistamiseksi, että taimilla on riittävästi valoa ja kasvutilaa hyvään kasvuun.

Esimerkiksi kuusikossa tehdään taimikonhoito, kun puut ovat 4-5 metrin pituisia. Oikeaan aikaan tehty taimikonhoito parantaa ensimmäisen harvennuksen kannattavuutta ja metsikön tuottoa. Jos taimikonhoito jätetään tekemättä tai tehdään huonosti, tarvitaan nuoren metsän hoitoa ennen kuin päästään ensimmäiseen varsinaiseen harvennushakkuuseen (Suomen Metsäyhdistys, 2020).

Tukkipuu

Järeä puu, josta saa vähintään neljän metrin pituisen rungon, jonka paksuus on vähintään 15 senttiä (Suomen Metsäyhdistys, 2020).

Uudistushakkuu

Uudistushakkuu tarkoittaa samaa kuin päätehakkuu (Suomen Metsäyhdistys, 2020). VMI:n määritelmän mukaan uudistushakkuut = avo-, siemenpuu- ja suojuospuuhakkuut (Luonnonvarakeskus, 2020g).

Uusiutuva energia

Uusiutuvaa energiaa ovat aurinko-, tuuli-, vesi- ja bioenergia, ilma- ja maalämpö sekä aalloista ja vuoroveden liikkeistä saatava energia (Motiva, 2020).

Valtapituus

Suomen metsäkeskuksen (2016a) mukaan metsikön sadan paksuimman puun keskipituus hehtaaria kohden. Valtapituus on tunnus, jota käytetään esimerkiksi metsikön harvennustarvetta ja -voimakkuutta arvioitaessa.

Valtio (VMI:n omistajaryhmä)

- Metsähallitus: Metsähallituksen hallinnassa oleva valtion alue.
- Muu valtion virasto tai laitos: Muun valtion viraston tai laitoksen kuin Metsähallituksen hallitsema valtion alue. (Luonnonvarakeskus, 2020d.)

Verhopuusto

Kuusen taimien suojaksi hallaa vastaan jätetty lehtipuusto. Verhopuusto poistetaan, kun kuusentaimet ovat varttuneet riittävästi kestääkseen hallaa. (Suomen Metsäyhdistys, 2020.)

Vähähiilisyys

Vähähiilisyys tarkoittaa sitä, että yhteiskunnan toiminnoista, jotka sisältävät sekä tuotannon että kulutuksen, aiheutuu mahdollisimman vähän hiilidioksidipäästöjä (Motiva, 2020).

Yhteisöt (VMI:n omistajaryhmä)

- yhteismetsät,
- kunnat,
- seurakunnat, sekä
- muut yhteisöt: Yhteisöllä tarkoitetaan osuuskuntaa, kommandiitti- ja asunto-osakeyhtiötä tai säätiötä. Luokkaan ei kuitenkaan lueta yhtiöiden eläkesäätiöiden metsiä. Vähintään kahdelle kiinteistölle yhteisesti kuuluva alueet kuuluvat tähän ryhmään. Tällaisia alueita ovat esim. soranottoaikat ja vesijätöt. (Luonnonvarakeskus, 2020d.)

Yhtiöt (VMI:n omistajaryhmä)

- metsäteollisuutta harjoittavat yhtiöt: Luokkaan luetaan myös metsäteollisuutta harjoittamattomat yhtiöt, joilla oleellisena toimialana on raakapuukauppa. Pääosan luokkaan kuuluvista metsistä omistavat Metsäteollisuus ry:n jäsenyhtiöt. Yhtiöiden eläkesäätiöiden metsät luetaan kuuluvaksi yhtiöiden metsiin.
- muut yhtiöt: Ei kuitenkaan asunto-osakeyhtiöt. (Luonnonvarakeskus, 2020d.)

Yksityisluontoiset (VMI:n omistajaryhmä)

- yksityiset metsänomistajat,
- yksityisten toiminimien ja perikuntien omistamat alueet, sekä
- ne jakamattomat vesijättömaat, jotka tulevassa jakotoimituksessa todennäköisesti jaetaan rantojen omistajien kesken. (Luonnonvarakeskus, 2020d.)

2 UTAJÄRVEN ALUEEN METSÄVARAT

Utajärvi on metsäinen kunta, ja kunnan alueen metsävarojen tarkka kuvaaminen on edellytys onnistuneelle metsäsuunnittelulle sekä puuhun ja metsään pohjautuvalle yritystoiminnalle.

Seuraavissa kappaleissa käydään läpi ne lähdeaineistot, joita on tässä selvityksessä hyödynnetty Utajärven metsävarojen kuvaamiseen. Tämän jälkeen esitetään Utajärven keskeiset metsävaratiedot ja arvioidaan niiden pohjalta Utajärven metsien nykytilannetta ja merkitystä eri näkökulmasta (kappale 3).

2.1 METSÄVAROJEN LÄHDEAINEISTOT

2.1.1 VALTAKUNNAN METSIEN INVENTOINNIT

Valtakunnan metsien inventointi (VMI) on metsien ja metsävarojen seurantajärjestelmä, joka tuottaa aikasarjan Suomen metsien tilasta 1920-luvulta lähtien (Luonnonvarakeskus, 2020c). VMI sisältää muun muassa tiedot puuston määrästä ja kasvusta, maankäytöstä ja metsien omistussuhteista, metsien terveydentilasta sekä metsien hiilivaroista ja niiden muutoksista. (Luonnonvarakeskus, 2020c).

VMI:n aineisto mitataan koko Suomen kattavilta koelaloilta, joista osa on seuraavassa inventoinnissa uudelleen mitattavia pysyviä koelaloja ja osa vain yhdessä inventoinnissa mitattavia kertakoelaloja (Luonnonvarakeskus, 2020d). Koelatiheys on Etelä-Suomessa suurempi kuin Pohjois-Suomessa.

Kun VMI:n tuottamaan maastotietoon yhdistetään satelliittikuvien kautta saatava tieto, voidaan metsävaratietoja tuottaa yksityiskohtaisina metsävarakarttoina ja kuntakohtaisina taulukkotietoina. Tämä satelliittikuvien ja maastotietojen analysointityö aloitettiin 1980-luvun lopulla ja on nykyään Luonnonvarakeskuksen vastuulla. Tuloksena ovat koko maan kattavat metsävarakartat sekä kuntakohtaiset tilastot, jotka lasketaan kahden vuoden välein. Viimeisimmät (yhdeksännet) tulokset valmistuivat vuonna 2019 ja kuvaavat vuoden 2017 tilannetta. (Luonnonvarakeskus, 2020a.)

Metsävarakartoissa koko maan tiedot esitetään 16 x 16 metrin ruudukoina 44 eri teemasta. Kuvaustekniikka ja tietojenkäsittelymenetelmät ovat kehittyneet laskentakierrosten välillä, minkä ansiosta uudemmat lopputulokset ovat aiempia tarkempia. **Kuntakohtaiset tiedot** on laskettu kuntarajojen määrittelemille alueille ja ne voidaan esittää voidaan esittää taulukoina ja karttoina. Metsävarakarttojen ja kuntatilastojen tuottamisessa käytetään VMIn maastotietojen ja satelliittikuvien lisäksi Maanmittauslaitoksen maastotietokantaa ja korkeusmallia. (Luonnonvarakeskus, 2020a.)

Luonnonvarakeskuksen (2020a) mukaan metsävarakartat (vuosia 2009, 2011, 2013, 2015 ja 2017 vastaavat tulokset) ja kuntakohtaiset tiedot ovat vapaasti saatavissa. Karttoja voi käyttää kahdella tavalla:

- Niitä voi katsella Paikkatietoikkunassa (www.paikkatietoikkuna.fi), jossa aineistot ovat valmiiksi luokiteltuina ja väritettyinä ja jossa niitä voi katsella yhdessä monien muiden vapaasti jaettavien aineistojen kanssa.
- Metsävarakartoista voi tehdä omia analyysejä. Sitä varten ne ovat saatavilla numeerisessa muodossa Luken karttapalvelusta (<http://kartta.luke.fi>).

Metsävarakartat tukevat metsäsuunnittelua pienillä alueilla. Luonnonvarakeskuksen (2020a) mainitsemia sovelluskohteita ovat tutkimuksen osalta muun muassa lajien elinympäristön laadun arviointi, metsien suojelun suunnittelu ja metsätuhojen riskiarviointin. Elinkeinoelämän puolella tietoja voidaan käyttää esimerkiksi metsäteollisuuden puunhankinnan suunnittelussa.

Kuntatilastot vuodelta 2017 löytyvät taulukkolaskentatiedostoina Luken karttapalvelusta (<http://kartta.luke.fi>), kuten myös aikaisempien monilähdeinventointien kuntatulokset.

1.1.1 VMI LASKENTAPALVELU

Luonnonvarakeskuksen (2020c) mukaan VMI Laskentapalvelussa (<https://vmilapa.luke.fi>) voi laskea metsävaratilastoja valitulle alueelle. Voi tarkastella esimerkiksi oman kunnan puumääriä puulajeittain ja kokoluokittain sekä metsän pinta-aloja erilaisissa alaluokissa, kuten omistajaryhmissä tai laatuluokissa. Tällä hetkellä (tilanne 8.10.2020) palvelussa ovat saatavilla seuraavat aineistot:

- VMI12 (2014 - 2018),
- VMI11 (2009 - 2013) sekä
- VMI11-aineistoon perustuvat suurimman nettotulon hakkuukertymäarviot.

Laskentapalvelussa käytetyt menetelmät ja termistö esitellään teoksessa Luonnonvarakeskus (2020d).

1.1.2 ALUEELLINEN METSÄVARATIETO YKSITYISMETSISTÄ

Alueellinen metsävaratieto yksityismetsistä on Suomen metsäkeskuksen tuottama palvelu. Metsätietoasiantuntija J. Väisäsen (henkilökohtainen tiedonanto, 13.11.2020) mukaan “Metsäkeskuksessa yksityismetsiin lasketaan sellaiset metsät, joissa vähintään yksi omistajista on henkilö tai kuolinpesä. Tuo määritelmä kattaa myös yksityisten henkilöiden (ml. kuolinpesät) muodostamat yhtymät. Myös yhteismetsät luetaan yksityismetsiin.” Palvelun tuotekuvauksesta (Suomen metsäkeskus, 2014a) on poimittu seuraavat tiedot palvelusta:

Alueellinen metsävaratieto yksityismetsistä sisältää tietoa metsätalouden jakaumasta, puuston määrästä ja kasvusta, kehitysluokkajakaumasta ja lisäksi metsänhoitotarpeista ja hakkuumahdollisuuksista. Ensisijaisesti tiedot julkaistaan kunnittain (maksuton), mutta tilauksesta tiedot on mahdollista koostaa halutuista muuttujista vapaasti rajatulta alueelta (maksullinen). Metsävaratieto kattaa varsinaiset yksityismetsät, ei kuntien ja seurakuntien metsiä.

Esimerkkisovelluksia metsävaratiedolle ovat metsien ja metsätalouden alueellinen suunnittelu ja puuston käyttömahdollisuuksien arvioinnin tukeminen. Palvelu ei sisällä sellaisia yksityiseen henkilöön kytkettäviä tietoja, joiden luovutus edellyttää metsätietolain (Laki Suomen metsäkeskuksen metsätietojärjestelmästä) mukaista suostumusta ja luovutus päätöstä.

Alueellisen tietolähteenä toimii Suomen metsäkeskuksen metsävaratietokanta, joka sisältää kaukokartoitusmenetelmillä kerättyä tietoa vuodesta 2010 lähtien sekä vuonna 2004 tai sen jälkeen alueellisena metsäsuunnitteluna kerättyä tietoa. Alueelliset metsävaratiedot päivitetään kaksi kertaa vuodessa. Karttaesityksiä alueellisesta tiedosta on saatavilla www.metsakartta.fi palvelussa.

Metsikkökuviotason (metsikkökuvio on puustoltaan, maapohjaltaan ja käsittelytarpeeltaan yhtenäinen alue) tietoa on päivitetty metsänomistajilta ja toimijoilta saadulla toteutustiedoilla, joita kertyy muun muassa Metsään.fi-palvelun kautta. Päivityksessä otetaan lisäksi huomioon Suomen metsäkeskuksen saapuneiden metsänkäyttöilmoitukset, kemera-ilmoitukset ja taimikonperustamisilmoitukset. Metsävarakuvioiden kasvunlaskenta tehdään vuosittain kasvukauden jälkeen. Metsikkökohtainen metsävaratieto on inventoitu joko kuvioittaisella arvioinnilla (relaskooppiotanta + silmämääräinen arviointi) tai kaukokartoitusperusteisesti (koealaotanta, laserkeilaus, ilmakuvaukset).

Tarkempaa tietoa metsätiedon keruusta löytyy Suomen metsäkeskuksen asiaa koskevalta nettisivulta (Suomen metsäkeskus, 2016b) sekä verkkosittelystä (Suomen metsäkeskus, 2020c). Verkkoesittelystä mainitaan seuraavia metsävaratiedon hyödyntämistapoja:

- metsänomistaja voi tarkastella oman metsänsä tietoja Metsään.fi-palvelussa, havaita toimenpidetarpeita ja ottaa niiden perusteella yhteyttä toimijaan, jolta haluaisi palvelua. Myös

toimijat voivat käyttää palvelua ja selata siellä niiden metsänomistajien tietoja, jotka ovat antaneet tähän luvan.

- mikäli metsäalan toimijoilla on metsävaratietoa käytössään, he voivat ottaa itse aktiivisesti yhteyttä metsänomistajiin ja tarjota palveluitaan
- voidaan käyttää erilaisten analyysien tai yhteenvetojen pohjatietona

Metsävaratiedon saatavuus -karttapalvelun (Suomen metsäkeskus, 2020e) avulla voi tarkistaa, miltä alueelta metsävaratietoa on saatavissa. 1.4.2020 päivitettyjen palvelutietojen mukaan metsävaratiedon saatavuus Suomessa on 88 % (12 430 400 ha) yksityismetsien metsätalousmaan pinta-alasta (14 096 580 ha).

Metsäkeskus voi luovuttaa metsävaratietoa metsänomistajan luvalla. Metsätiedon luovutus edellyttää metsätietolain mukaista hakemusta ja luovutus päätöstä. Metsävaratiedon yhdistelmä sisältää tietoa

- metsätalousmaan jakaumasta,
- puuston määrästä ja kasvusta,
- kehitysluokkajakaumasta sekä
- tietoa metsänhoitotarpeista ja hakkuumahdollisuuksista. (Suomen metsäkeskus, 2020e.)

1.1.3 AVOIN METSÄTIETO

Suomen metsäkeskuksen tuottama palvelu “Avoin metsätieto” on saatavilla kolmessa eri muodossa: karttapalveluina, paikkatietoaineistoista muodostettuina tiedostopaketteina ja rajapintoina. Karttapalveluiden kautta avointa metsätietoa voi tarkastella suoraan selainikkunassa eli ei tarvita nettiselaimen lisäksi muita ohjelmia. (Suomen metsäkeskus, 2017b.)

Palvelun tuotekuvauksen (Suomen metsäkeskus, 2020f) mukaan “avoin metsätieto sisältää ns. ympäristötietoa, kuten puustoon, toimenpide-ehdotuksiin, toteutuneisiin toimenpiteisiin, maaperään ja elinympäristöihin liittyvää tietoa. Tietoa, joka jollain tavalla kuvastaa ympäristöä ja siellä tapahtuneita tai tulevia toimenpiteitä.” Tuotekuvauksen mukaan palvelun tietosisällöt ovat:

- Metsävarakuviot. Erillisen laatuselosteen (Suomen metsäkeskus, 2016c) mukaan
- Erityisen tärkeät elinympäristökuviot (sisältyvät myös metsävarakuvioidiin)
- Hila-aineistot
- Metsänkäyttöilmoitusaineistot
- Kamera-aineistot
- Kaukokartoituskoalat
- Latvusmalli

Metsätietoasiantuntija J. Inkilän (henkilökohtainen tiedonanto, 17.12.2020) mukaan Paikkatietoikkunassa (kappale 1.1.4) ei ole kuviomuotoista metsävaratietoa, mutta Metsään.fi-verkkosivuston Avoimen metsätiedon osiolta (Suomen metsäkeskus, 2017b) pääsee lataamaan tai ottamaan rajapinnan aineistoista käyttöönsä. Samoilta sivuilta löytyy myös ohjeita QGississä aineiston hyödyntämiseen.

1.1.4 PAIKKATIETOIKKUNA

Paikkatietoikkuna on Maanmittauslaitoksen ylläpitämä ja osoitteessa www.paikkatietoikkuna.fi tarjoama kansallinen paikkatietoportaali. Käytettävissä on yli 2000 karttatasoa yli 60 eri organisaatiolta. Karttatasot tuodaan tarjolle eri toimijoiden julkaisemien rajapintapalvelujen kautta, jolloin Paikkatietoikkunassa olevat paikkatiedot ovat yhtä ajantasaisia kuin tiedontuottajien omissa palveluissa. (Maanmittauslaitos, 2020a.)

Paikkatietoikkuna on julkinen, kaikille avoin ja maksuton verkkosivusto. Osa ominaisuuksista, kuten karttajulkaisun tekeminen omalle verkkosivulle ja analyysit, vaativat rekisteröitymisen. Rekisteröityminen on maksutonta. (Maanmittauslaitos, 2020a.)

Paikkatietoikkunan käyttöehdot ja -ohjeet on julkaistu Maanmittauslaitoksen nettisivuilla (Maanmittauslaitos, 2020a). Lisäksi on tehty useampi käytännönläheinen opastusvideo, kuten esim. Maanmittauslaitoksen webinaaritalenne (Maanmittauslaitos, 2018).

Metsätietoasiantuntija J. Väisäsen (henkilökohtainen tiedonanto, 13.11.2020) mukaan avointen aineistojen (Maanmittauslaitos, Suomen ympäristökeskus) perusteella on tarvittaessa mahdollista tehdä esim. Utajärven kunnan alueelta paikkatietoaineisto, josta selviää varsin tarkasti se pinta-ala, jossa metsätaloutta voidaan harjoittaa ”täysillä”. Omistustiedon liittäminen aineistoon ei kuitenkaan onnistu avoimien aineistojen perusteella.

1.1.5 PUUSTON HIILIVARASTO -KARTTAPALVELU

Luonnonvarakeskuksen ylläpitämässä Puuston hiilivarasto -karttapalvelussa (Luonnonvarakeskus, 2020f) puuston sisältämä hiilivarasto on johdettu biomassateemakartoista, jotka sisältävät puuston maanpäällisen biomassan sekä kanto- ja juuribiomassan. Hiilivarastolaskennoissa hiilen osuuden on oletettu olevan 50 % kokonaisbiomassasta.

Palvelussa on on kolme karttavaihtoehtoa (tilanne 17.12.2020):

- Puuston hiilivarasto 2017 (tn/C/ha)
- Puuston hiilivaraston muutos 2009 – 2015 (tn/C/ha)
- Puuston hiilivaraston muutos vuodessa (tn/C/ha)

Kaikissa karttavaihtoehtoissa voi tarvittaessa valita näkyväksi yksi tai useampi seuraavista taustakartoista:

- Kiinteistörajat
- Kiinteistötunnukset
- Ilmakuva

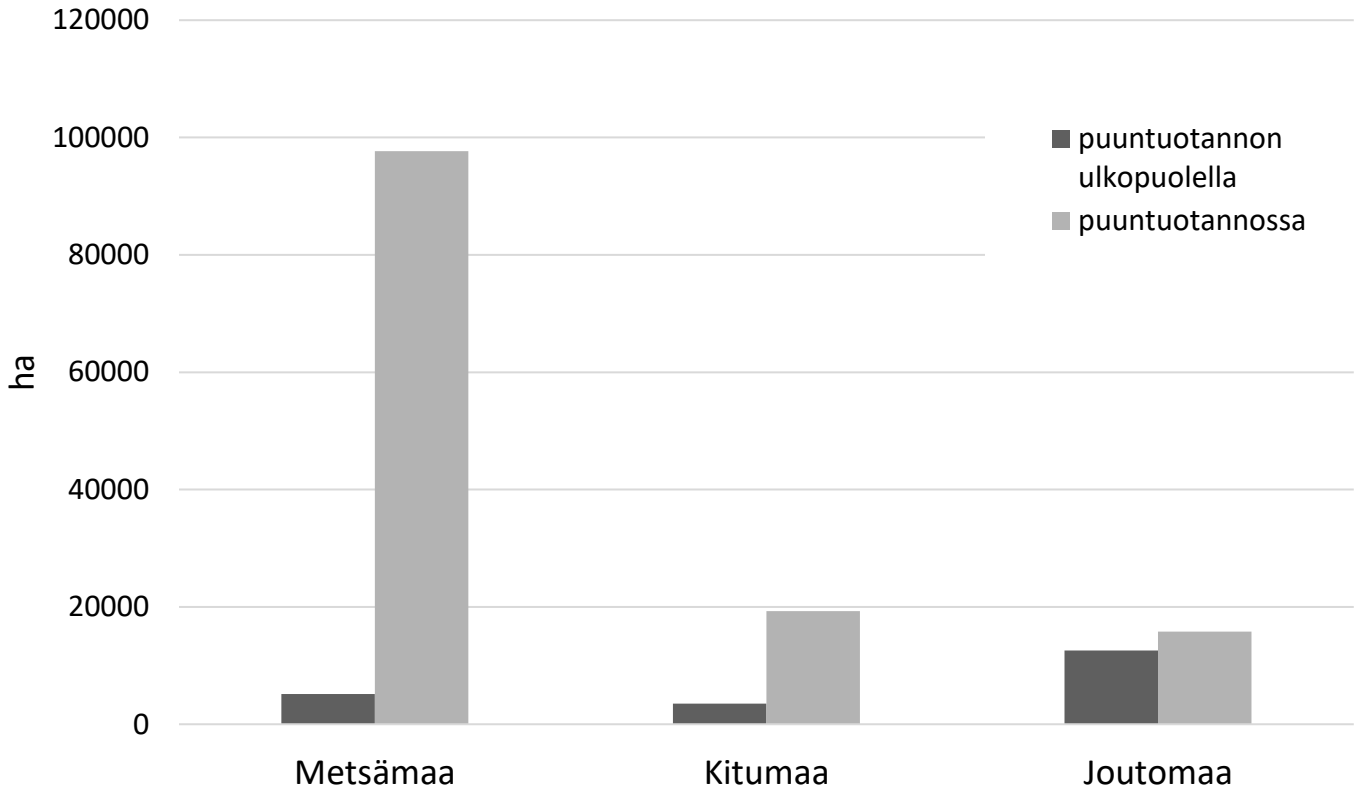
Tutkija M. Haakanan (henkilökohtainen tiedonanto, 25.11.2020) mukaan Puuston hiilivarasto -karttapalvelu on vapaasti käytettävissä, mutta sen karttatasot eivät valitettavasti ole ladattavissa. Sen sijaan alkuperäiset ja ajantasaisimmat pikselitason biomassakartat, joiden avulla pystyy omatoimisesti tekemään analyyseja, löytyvät latauspalvelusta <https://kartta.luke.fi/>.

2.2 PERUSTIEDOT

Utajärven pinta-ala on 173 700 ha (Maanmittauslaitos, 2020b), ja siitä peräti 155 971 ha (noin 90 %) ovat metsätalousmaata (Suomen metsäkeskus, 2020d). Metsätalousmaa pitää sisällään myös alueita, joiden pääasiallinen käyttö ei ole metsätalous (esimerkiksi suojelualueet ja virkistysalueet) (Luonnonvarakeskus, 2020d).

Puuntuotannossa ja puuntuotannon ulkopuolella olevien alueiden osuus metsätalousmaan eri maaluokissa näkyy kuvassa alla (Kuva 2.1). Kuva osoittaa selvästi, että valtaosa metsämaan pinta-alasta (tarkka %-osuus: 95,00 %) on puuntuotannossa. Puuntuotoskyvyltään heikommassa maaluokassa kitumaa puuntuotannon osuus on pienempi (84,65 %), ja puuntuotoskyvyltään kaikkein heikoimmassa maaluokassa joutomaa puuntuotannon osuus on enää 55,65 %.

Kunnan metsätaloustalasta puuntuotannossa on 132 714 ha ja puuntuotannon ulkopuolella 21 199 ha (Luonnonvarakeskus, 2017a). Tässä selvityksessä olemme kiinnostuneet yksinomaan puuntuotannossa olevista metsistä. Näin ollen seuraavissa kappaleissa metsävaratiedot on selvitetty ainoastaan puuntuotannossa oleville metsäalueille, ellei erikseen muuta mainita.

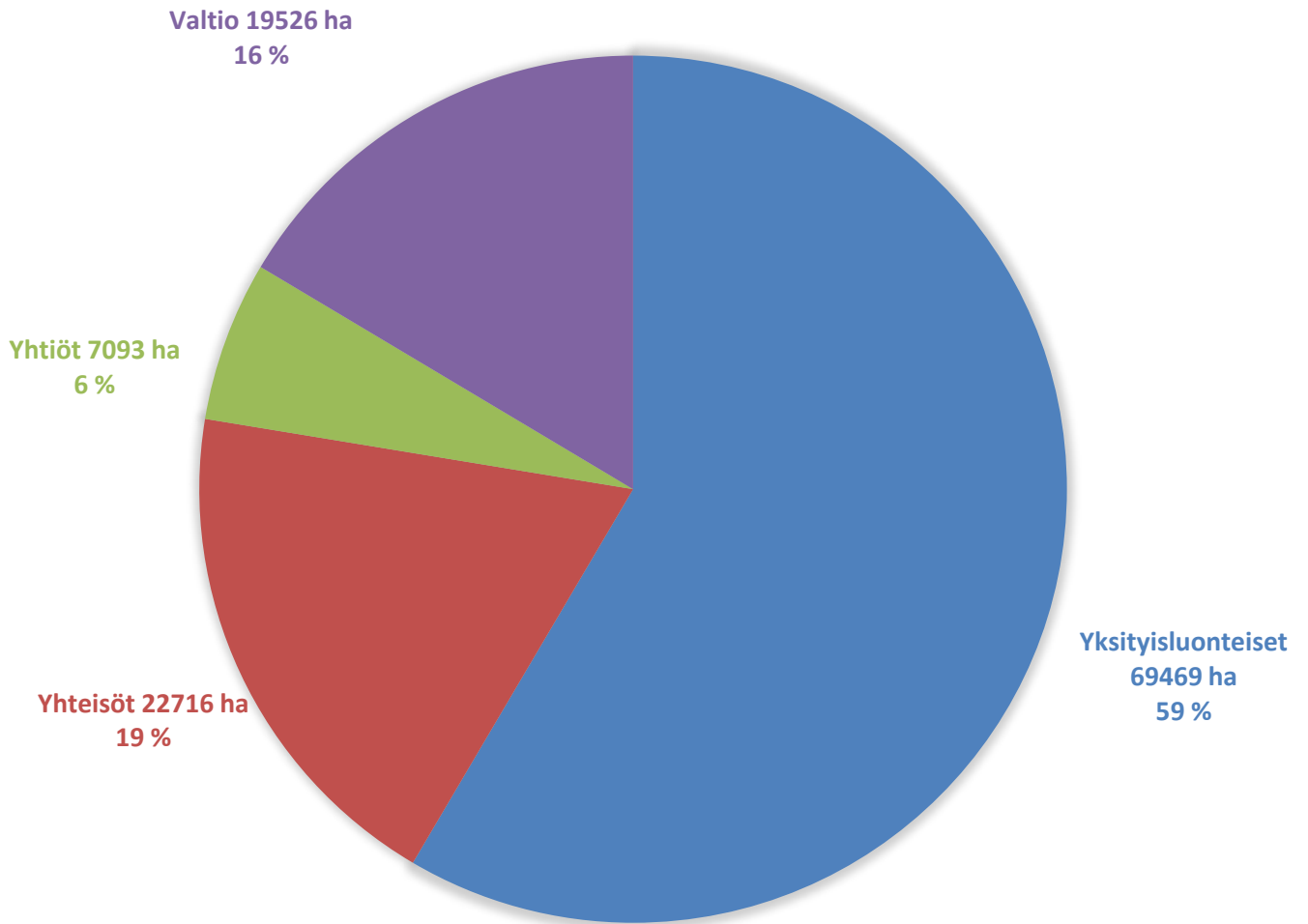


Kuva 2.1: Puuntuotannossa ja puuntuotannon ulkopuolella olevien alueiden osuus metsätaloustalossa eri maaluokissa. Aineisto: The Multi-Source National Forest Inventory of Finland 2017 (Luonnonvarakeskus, 2017a).

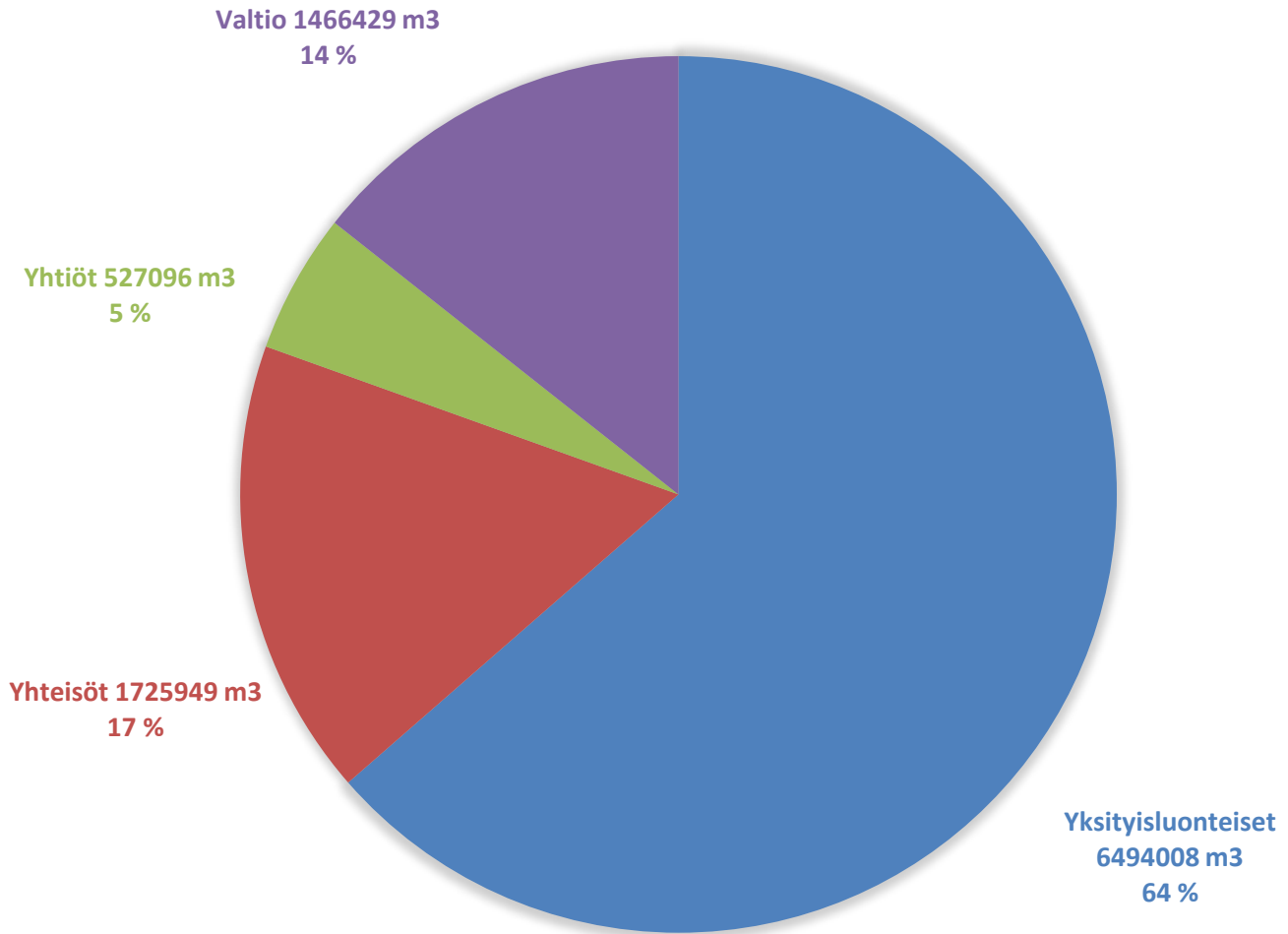
2.3 OMISTAJUUS

Suomen metsäkeskuksen (2020d) mukaan 88 909 ha eli 57,0 % Utajärven metsätaloustalossa on yksityisomistuksessa. Kun keskitytään metsänkäsittelyn piirissä olevaan (puuntuotannon) metsämaahan ja kitumaahan, yksityismetsien pinta-ala on 69 469 ha (59 %), mikä on niin ikään selvästi muita omistusryhmiä suurempi (Kuva 2.2). Pinta-alan ohella myös esimerkiksi puuston tilavuus on suurimmillaan yksityismetsissä (Kuva 2.3). Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan metsäneuvoja A. Hyttinen (henkilökohtainen tiedonanto, 11.8.2021) arvioi, että noin 60% Utajärven yksityismetsien omistajista asuu muualla kuin Utajärvellä.

Kummankin kuvan teossa luokittelijana on käytetty “Puuntuotannon rajoitus”. Muuttujien “Pinta-ala” (Kuva 2.2) ja “Puuston tilavuus” (Kuva 2.3) kohdalla tämän luokittelijan vaikutus voidaan laskea ainoastaan maaluokille “Metsämaa” ja “Kitumaa” (Luonnonvarakeskus, 2020d).



Kuva 2.2: Omistajaryhmien jakauma puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



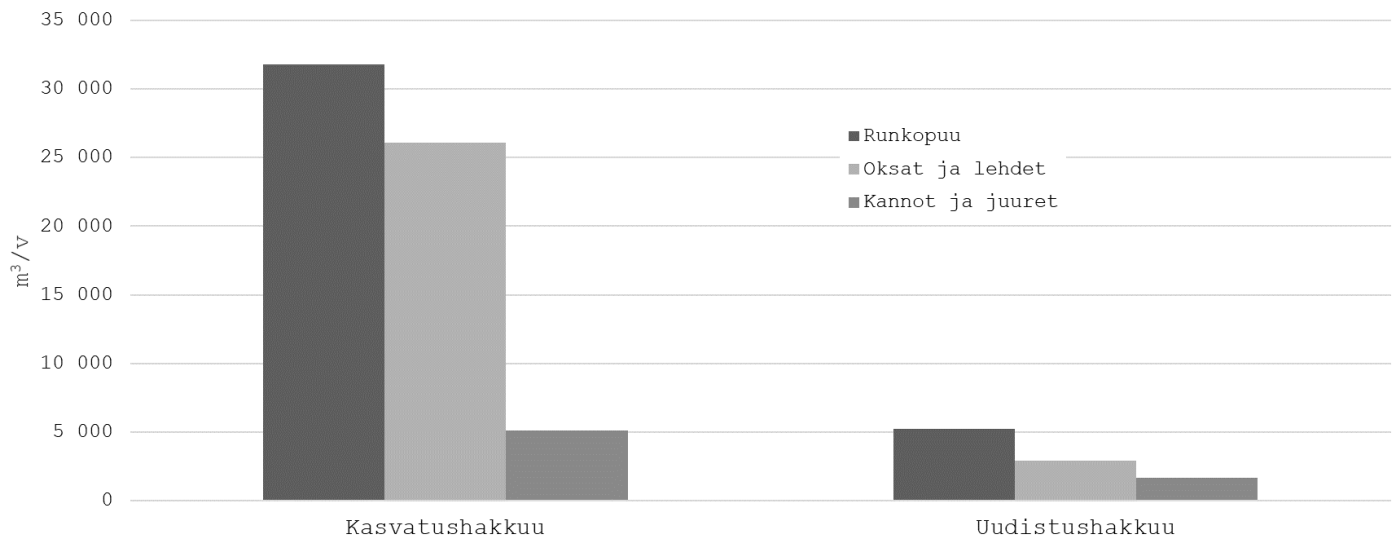
Kuva 2.3: Puuston tilavuus omistajaryhmittäin puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).

2.4 ENERGIAPUUN HAKKUUKERTYMÄ - SUURIN NETTOTULO SEKÄ METSÄENERGIAPOTENTIAALI

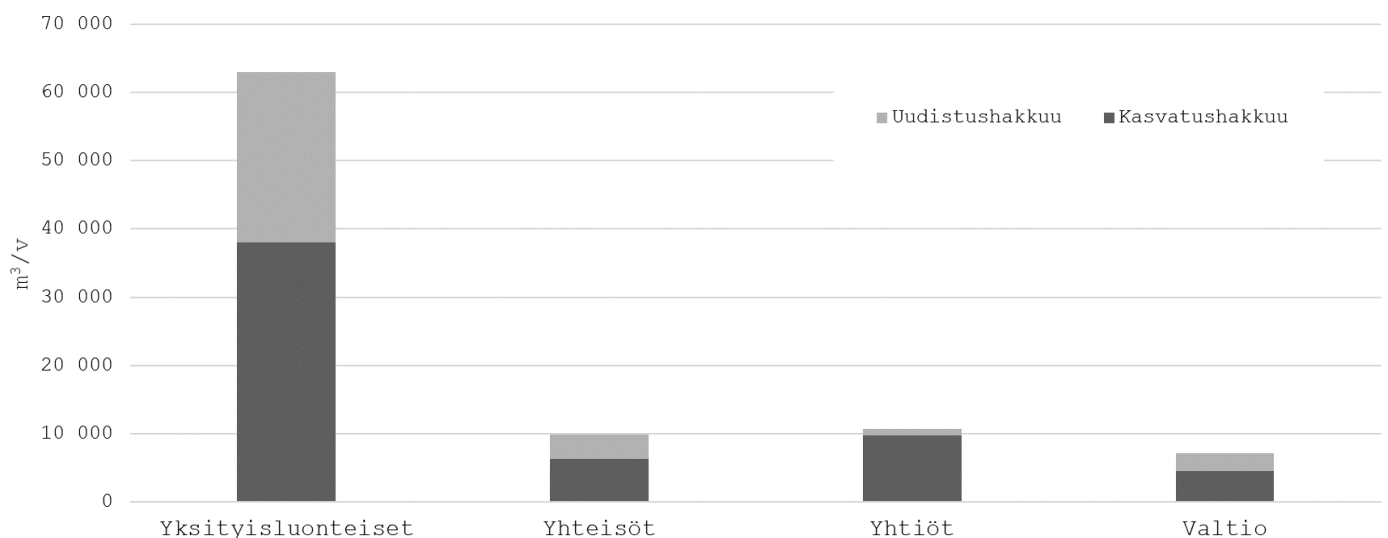
Tässä kappaleessa esityt energiapuun hakkuukertymät perustuvat VMI Laskentapalveluun. Palvelun laatuselosteen (Luonnonvarakeskus, 2020d) mukaan “energiapuun hakkuukertymät ovat laskennallisia arvioita inventoinnin jälkeisen lähimmän kymmenvuotiskauden hakkuiden energiapuun kertymistä”. Nämä arviot perustuvat MELA2016-ohjelmistolla Suurin nettotulo –laskelmaan, jossa kullakin metsikkökuviolla valitaan nettotulojen nykyarvon maksimoiva metsikön käsittelyketju 5 %:n korkokannalla laskettuna.

Palvelun laatuselosteen mukaan tällä hetkellä tuloksia energiapuun hakkuukertymistä on mahdollista saada vain VMI11 (2009-2013) -aineistolla laskettuina ja ainoastaan puuntuotannon metsämaalle.

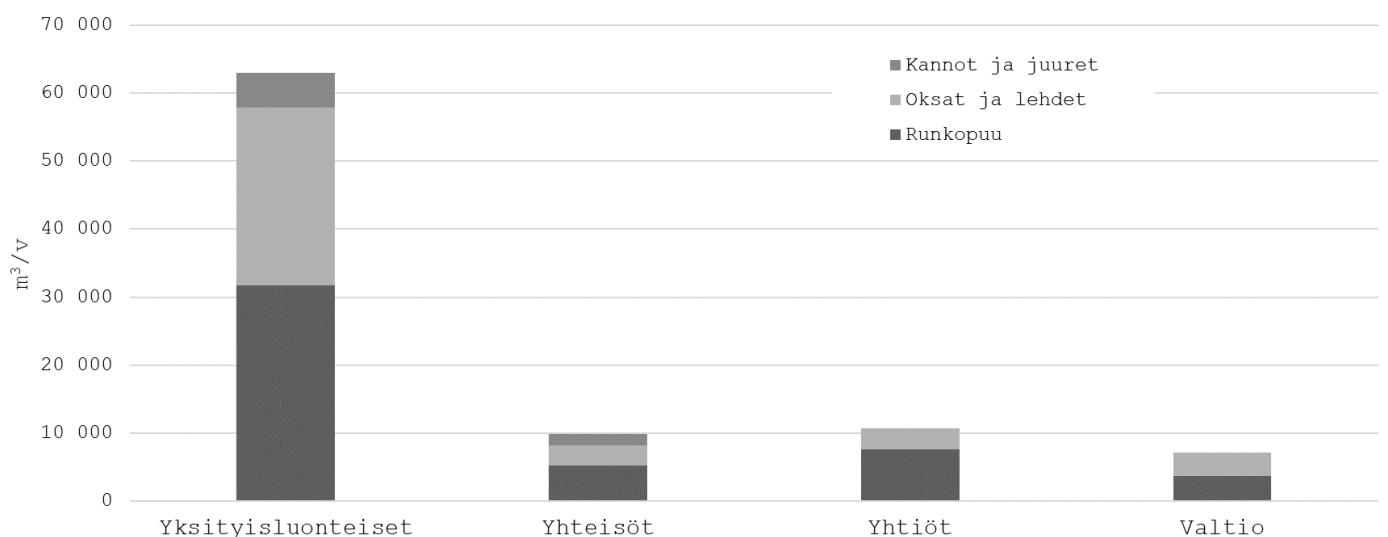
Utajärvellä suurin osa puuntuotannon metsämaalta saatavasta energiapuusta voitaisiin korjata kasvatushakkuissa, keskeisinä energiapuujakeina runkopuu sekä oksat ja lehdet (Kuva 2.4). Valtaosa energiapuusta on yksityismetsissä (Kuva 2.5) joissa, kuten kaikissa omistajaryhmissä, runkopuu on merkittävin energiapuujae (Kuva 2.6).



Kuva 2.4: Energiapuun hakkuukertymä - Suurin nettotulo simuloitun hakkuutavan ja energiapuujakeen mukaan puuntuotannon metsämaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI11 (2009 - 2013) (Luonnonvarakeskus, 2020c).

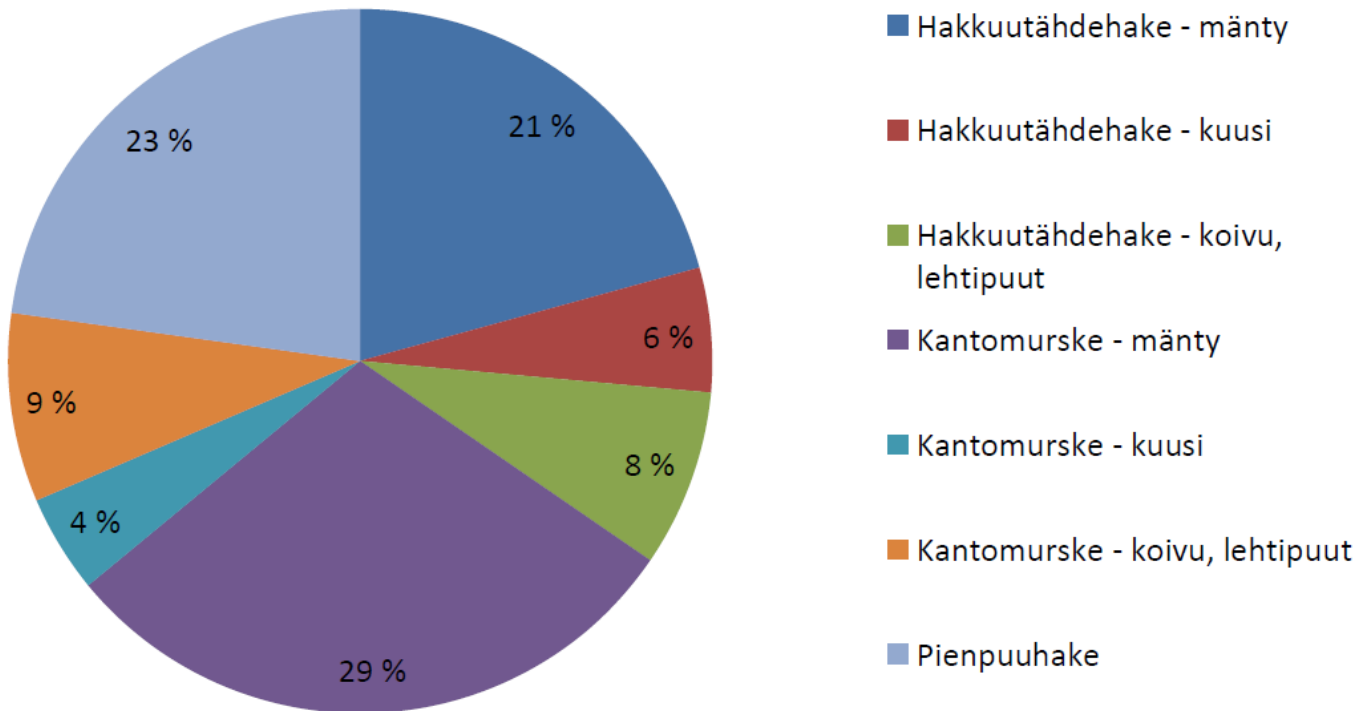


Kuva 2.5: Energiapuun hakkuukertymä - Suurin nettotulo omistajaryhmittäin simuloitun hakkuutavan mukaan puuntuotannon metsämaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI11 (2009 - 2013) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.6: Energiapuun hakkuukertymä - Suurin nettotulo omistajaryhmittäin energiapuujakeen mukaan puuntuotannon metsämaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI11 (2009 - 2013) (Luonnonvarakeskus, 2020c).

Myös energiamääränä laskettuna energiapuuta on paljon. Ulvi (2019) arvioi, että Utajärven alueen metsäenergiapotentiaali on yhteensä peräti 245 GWh/v. Kyse on niin sanotusta teknis-ekologisesta potentiaalista, jossa on huomioitu metsänomistajien tarjontahalukkuus. Potentiaalin merkittävimmiksi haketyypeiksi tunnistettiin männyn kantomurske ja hakkuutähdehake sekä pienpuuhake (Kuva 2.7).



Kuva 2.7: Utajärven alueen metsäbiomassan teknis-ekologisen potentiaalın jakautuminen eri haketyyppeihin energiamääränä laskettuna (yhteensä 245 GWh). Aineisto: Ulvi (2019).

Vuonna 2017 puupohjaisia polttoaineita käytettiin 27 GWh eli vain noin 11 % yllä mainitusta 245 GWh/v:n kokonaispotentiaalista (Ulvi, 2019). Nämä 27 GWh vastasivat 54 % kaikesta lämmöntuotantoon käytetyistä polttoaine-energiasta ja jakautuivat seuraavasti:

- 9 GWh käytettiin kaukolämmön tuotantoon, joka vuonna 2017 tuotettiin lähes kokonaan puupohjaisilla poltto-aineilla
- loput 18 GWh käytettiin kiinteistöjen erillislämmitykseen.

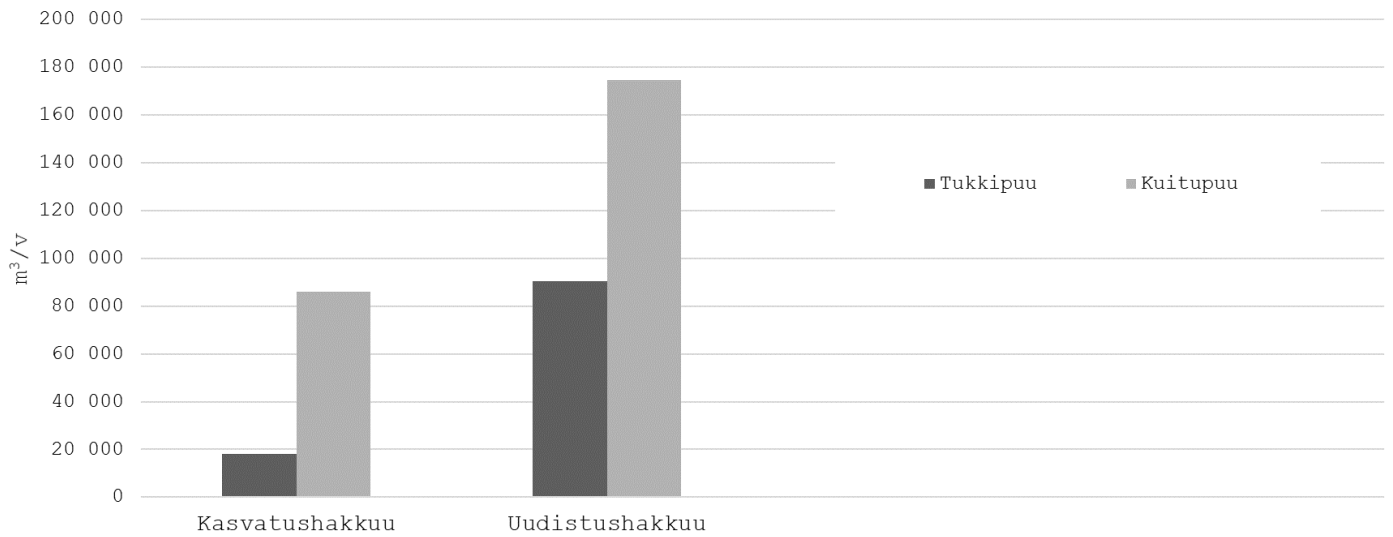
2.5 AINESPUUN HAKKUUKERTYMÄ - SUURIN NETTOTULO

Tässä kappaleessa esityt ainespuun hakkuukertymät perustuvat VMI Laskentapalveluun. Palvelun laatuselosteen (Luonnonvarakeskus, 2020d) mukaan “ainespun hakkuukertymät ovat laskennallisia arvioita inventoinnin jälkeisen lähimmän kymmenvuotiskauden hakkuiden tukki- ja kuitupuun kertymistä”. Nämä arviot perustuvat MELA2016-ohjelmistolla Suurin nettotulo –laskelmaan, jossa kullakin metsikkökuviolla valitaan nettotulojen nykyarvon maksimoiva metsikön käsittelyketju 5 %:n korkokannalla laskettuna.

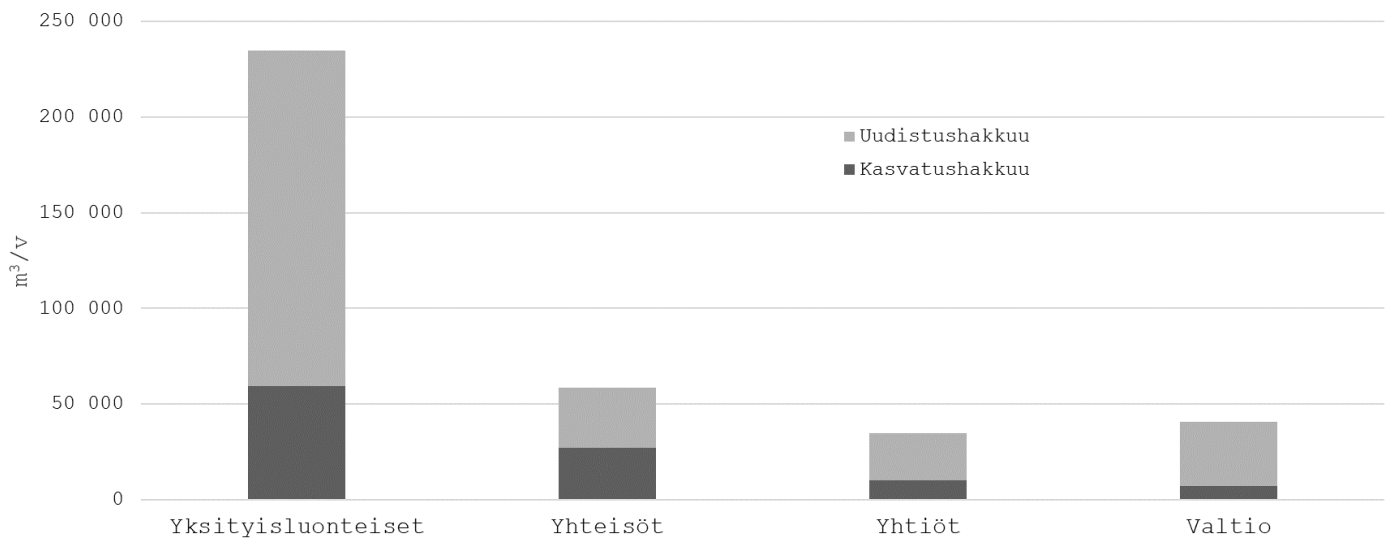
Palvelun laatuselosteen mukaan tällä hetkellä tuloksia ainespuun hakkuukertymistä on mahdollista saada vain VMII1 (2009-2013) -aineistolla laskettuina ja ainoastaan puuntuotannon metsämaalle.

Toisin kuin energiapuulla (kappale 2.4), valtaosa ainespuusta voitaisiin korjata puuntuotannon metsämaan uudistushakkuissa (Kuva 2.8). Kuva 2.8 osoittaa lisäksi, että sekä uudistus- että kasvustushakkuussa kuitupuun saatavat kuutiometrimäärät ovat isompia kuin tukkipuun.

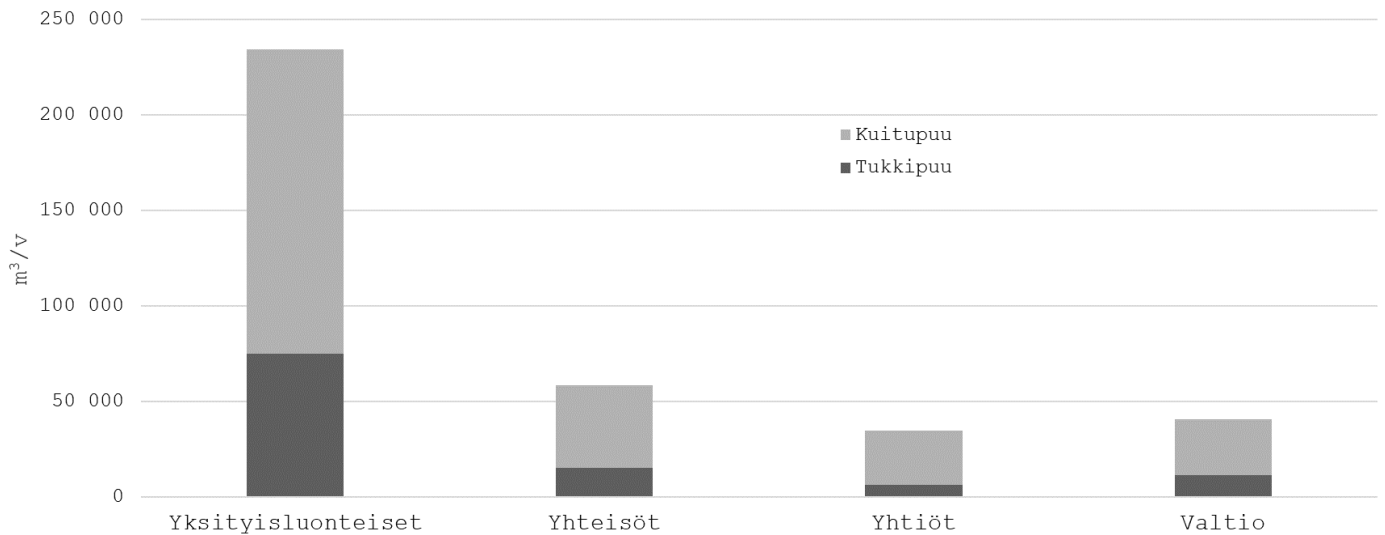
Samalla tavalla kuin energiapuulla (kappale 2.4), valtaosa ainespuusta on yksityismetsissä (Kuva 2.9). Kaikissa omistajaryhmissä kuitupuu muodostaa suuremman osan ainespuusta kuin tukkipuu (Kuva 2.10).



Kuva 2.8: Ainespuun hakkuukertymä - Suurin nettotulo puutaralajittain simuloidun hakkuutavan mukaan puuntuotannon metsämaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI11 (2009 - 2013) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.9: Ainespuun hakkuukertymä - Suurin nettotulo omistajaryhmittäin simuloidun hakkuutavan mukaan puuntuotannon metsämaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI11 (2009 - 2013) (Luonnonvarakeskus, 2020c).

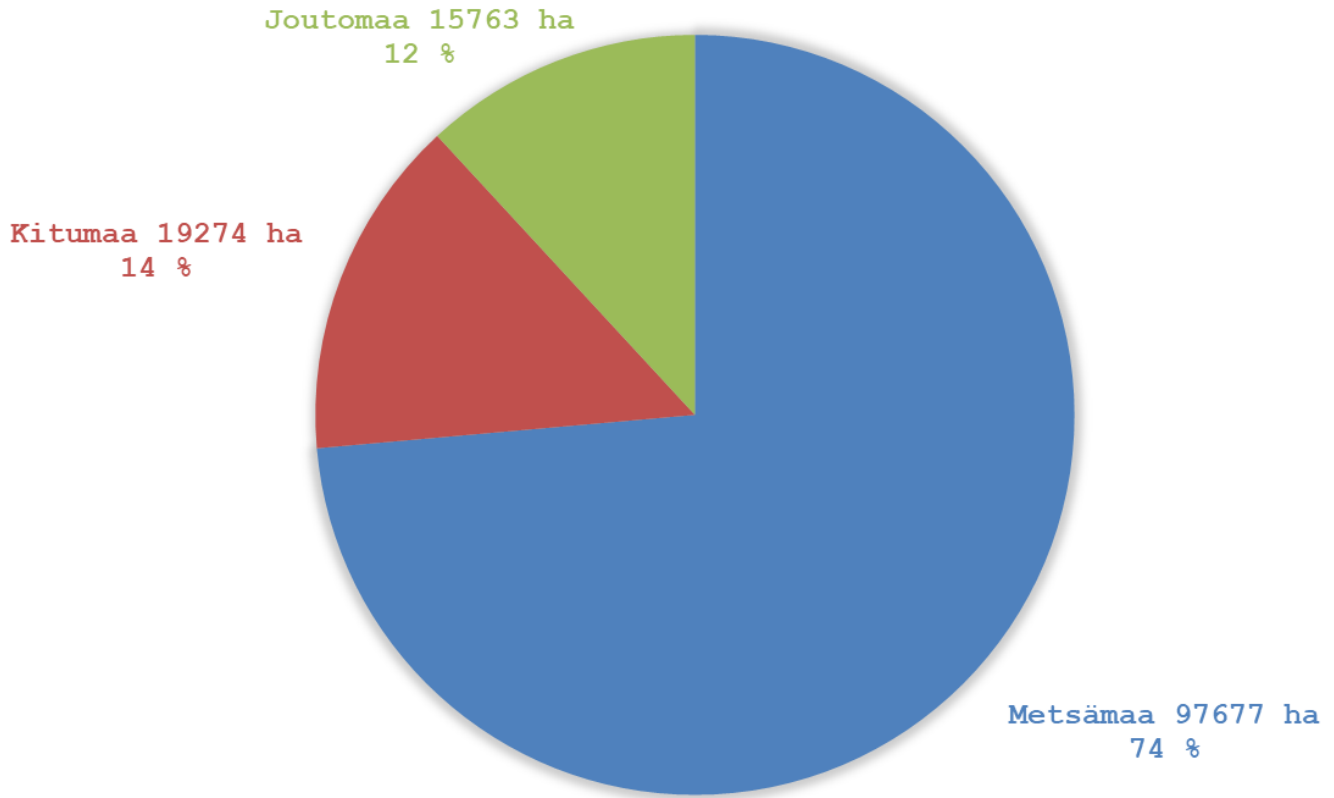


Kuva 2.10: Ainespuun hakkuukertymä - Suurin nettotulo omistajaryhmittäin ja puutavaralajittain puuntuotannon metsämaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI11 (2009 - 2013) (Luonnonvarakeskus, 2020c).

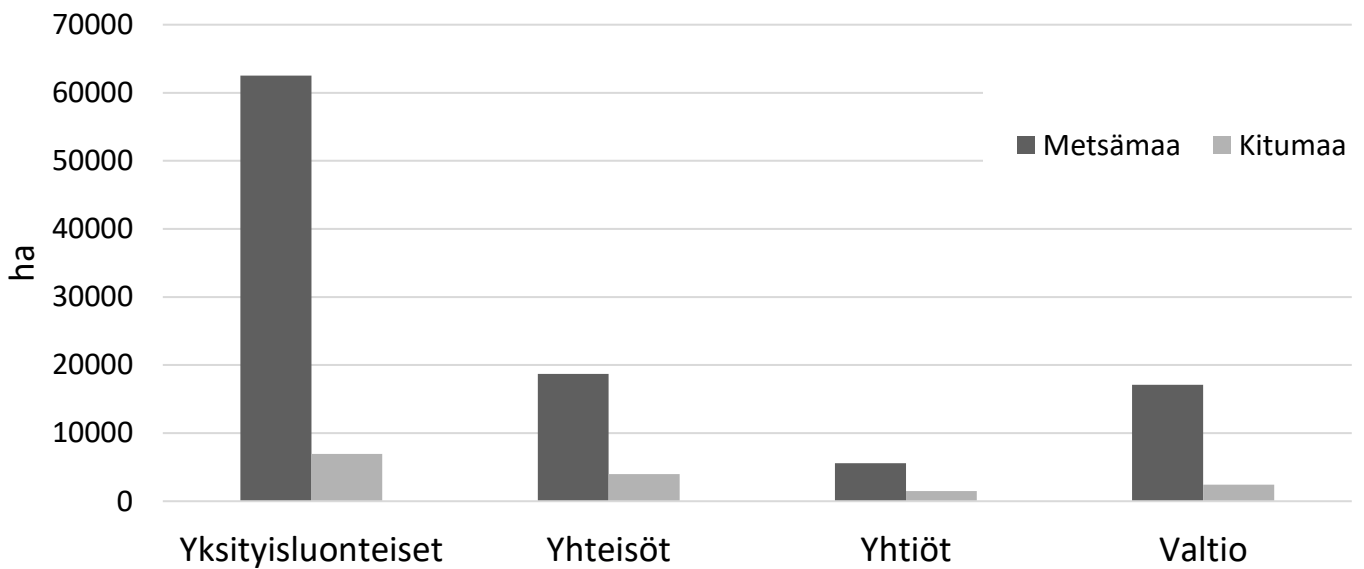
2.6 MAALUOKKA

Puuntuotannon metsätalousmaan ylivoimaisesti tärkein maaluokka Utajärven alueella on metsämaa. Tämä näkyy sekä pinta-aloina (Kuva 2.11) että erityisesti tilavuuksina (Kuva 2.13). Myös puuston keskitilavuus on suurimmillaan maaluokassa metsämaa (Kuva 2.14). Puuntuotannon metsämaasta – ja myös puuntuotannon kitumaasta – valtaosa on yksityisomistuksessa (Kuva 2.12).

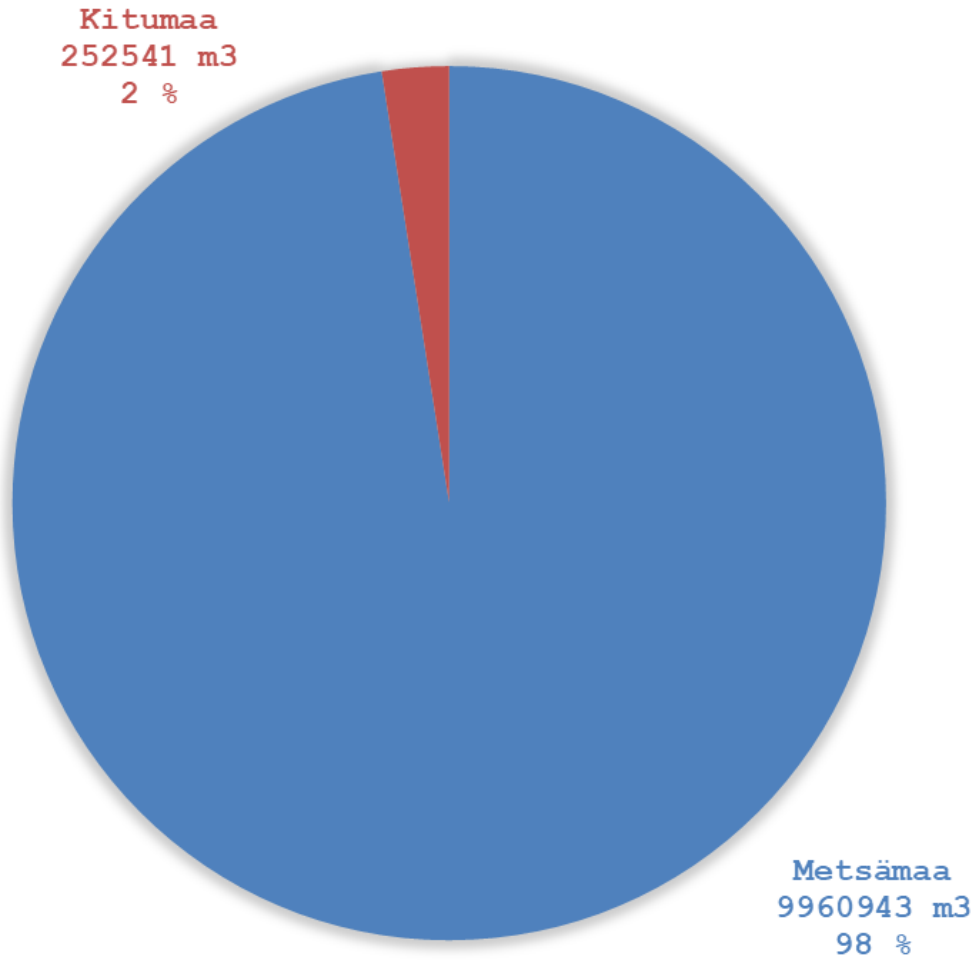
Kiinnostava tieto muun muassa puunkorjuun kannalta on kankaiden ja soiden esiintyminen maaluokittain. Kuva 2.15 osoittaa, että kankaat ja suot ovat lähes yhtä yleisiä puuntuotannon metsämaalla. Puuntuotannon kitumaalla ja varsinkin puuntuotannon joutomaalla suot ovat paljon yleisempiä kuin kankaat.



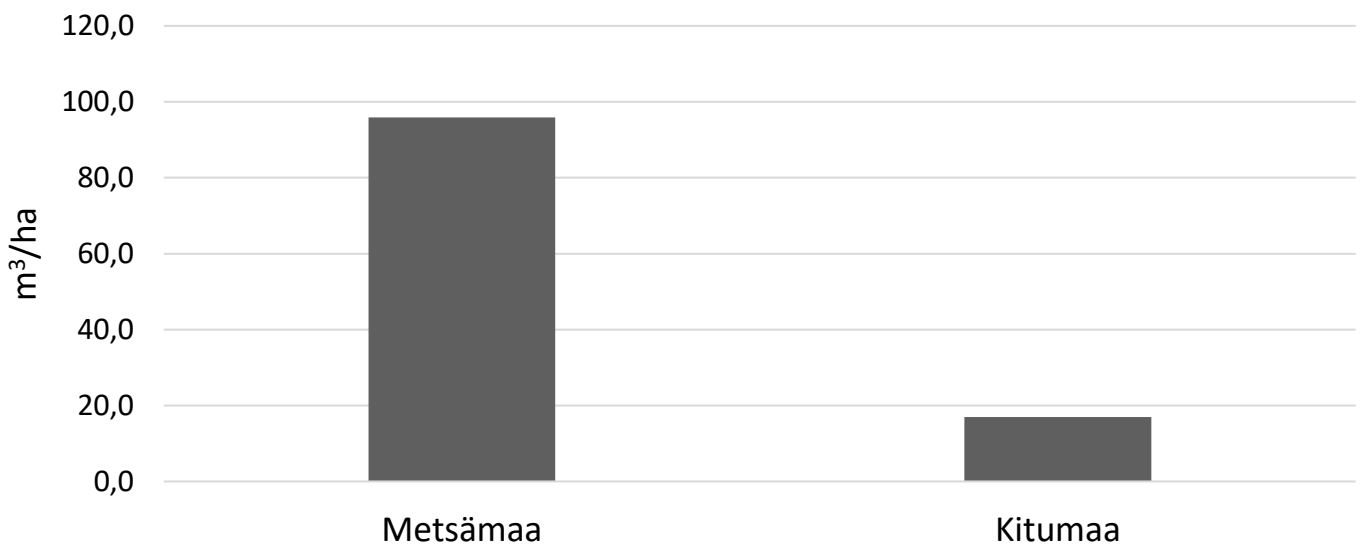
Kuva 2.11: Puuntuotannon metsätalousmaan maaluokkajakauma Utajärven alueella. Aineisto: MVMi 2017 (Luonnonvarakeskus, 2017a).



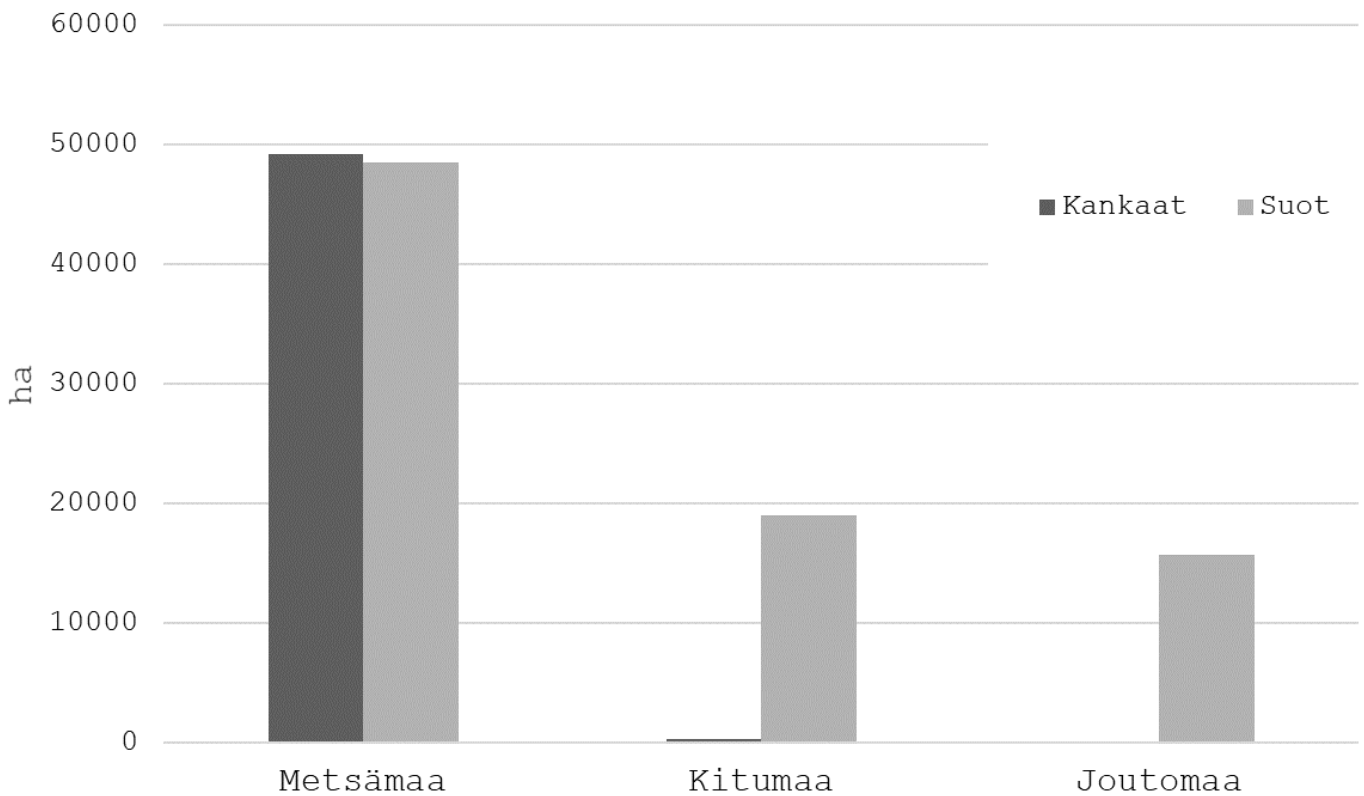
Kuva 2.12: Omistajaryhmien jakauma puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.13: Puuston tilavuuden jakauma puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.14: Puuston keskitilavuus puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



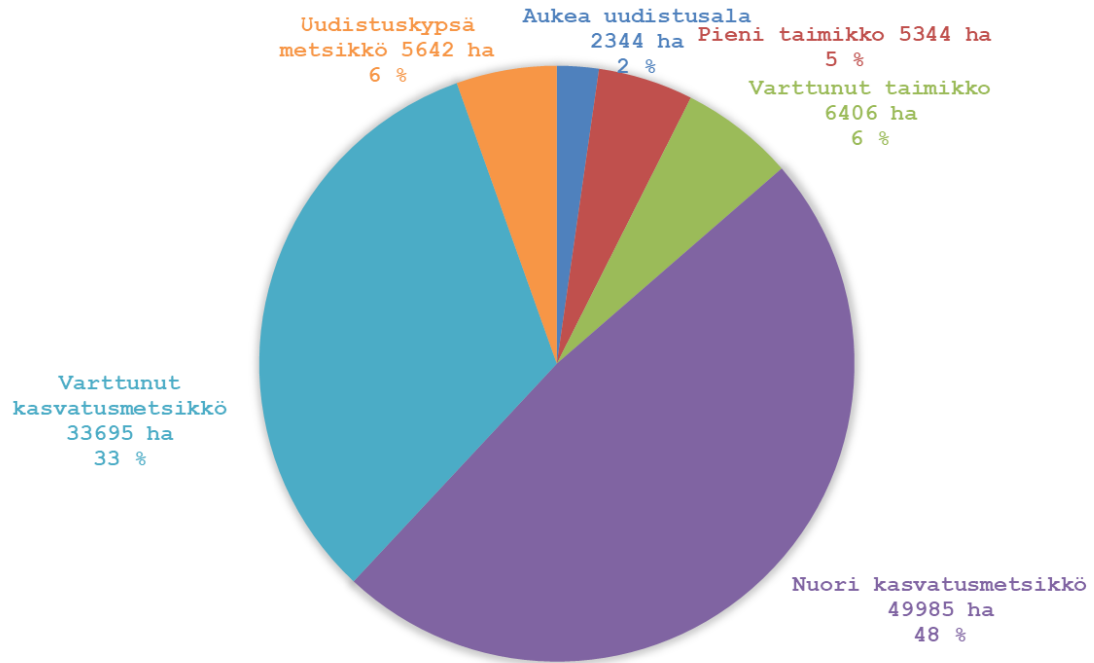
Kuva 2.15: Puuntuotannon kankaiden ja soiden pinta-ala maaluokittain. Aineisto: MVMi 2017 (Luonnonvarakeskus, 2017a).

2.7 KEHITYSLUOKKA

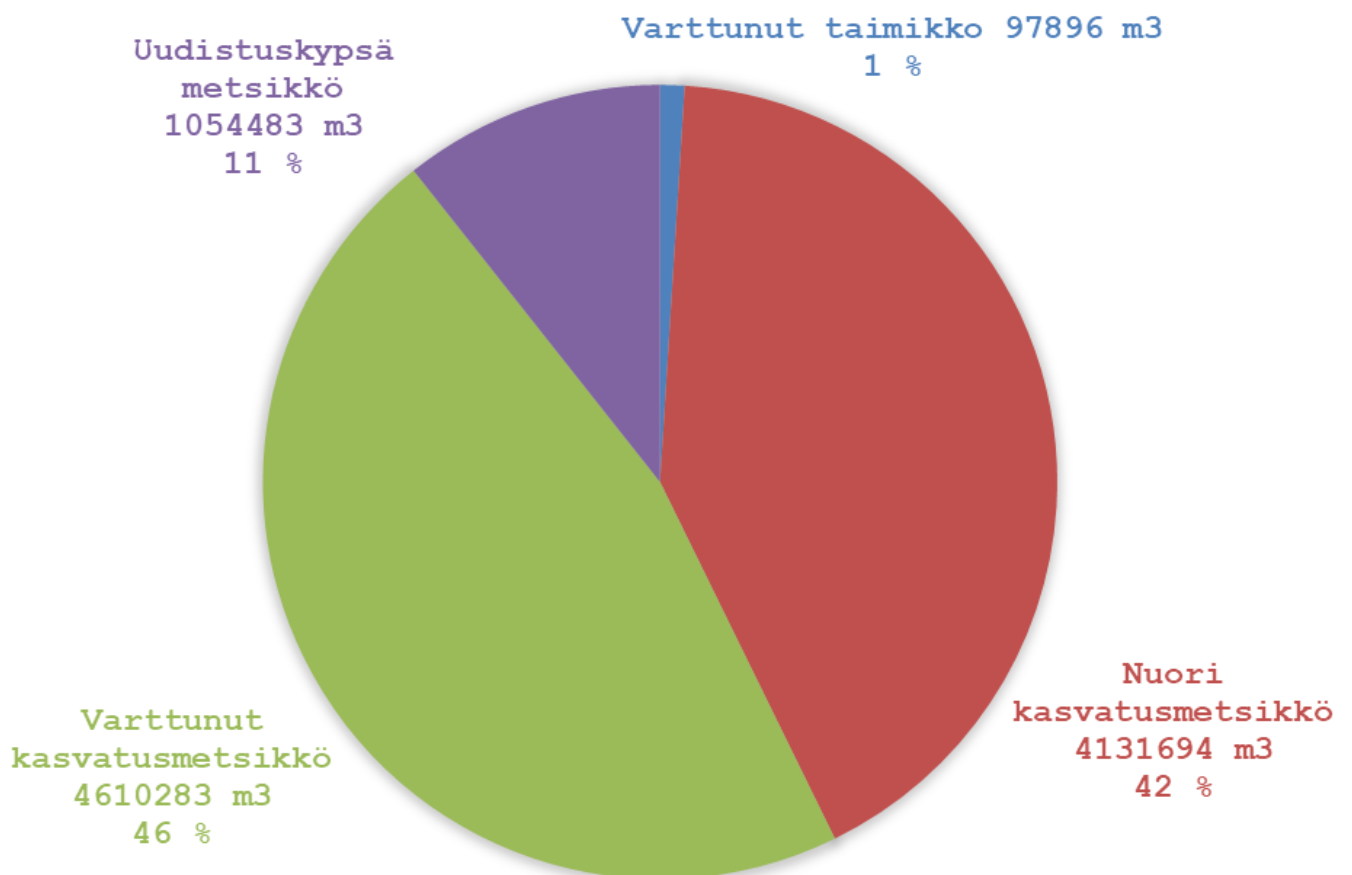
VMI aineistossa kehitysluokka on kuvattu ainoastaan maaluokalle “Metsämaa”. Selvästi suurimmat kehitysluokat puuntuotannon metsämaalla ovat “Nuori kasvatusmetsä” (49 985 ha) ja “Varttunut kasvatusmetsikkö” (33 695 ha) (Kuva 2.16). Myös puuston tilavuuden suhteen nuori ja varttunut kasvatusmetsä ovat tärkeimmät kehitysluokat puuntuotannon metsämaalla (Kuva 2.17).

Arvioitaessa puuston tilavuus pinta-alaa kohden (puuston keskitilavuus), puuntuotannon metsämaan keskeisiksi kehitysluokiksi nousevat uudistuskypsä metsikkö (186,9 m³/ha) ja varttunut kasvatusmetsikkö (136,8 m³/ha) (Kuva 2.18). Laajasti esiintyvän nuoren kasvatusmetsikön arvo 82,7 m³/ha on huomattavasti alempi.

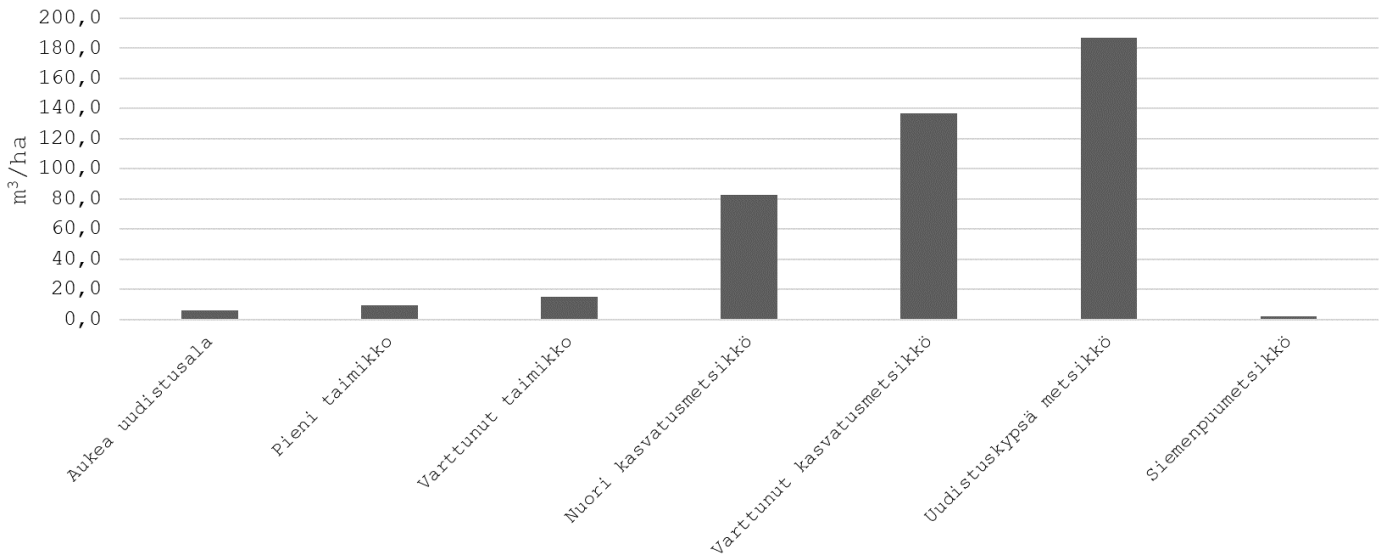
Tarkistettaessa kehitysluokka omistajaryhmittäin voidaan todeta, että puuntuotannon metsämaalla kehitysluokat “Nuori kasvatusmetsä” ja “Varttunut kasvatusmetsikkö” ovat pinta-alaltaan suurimmat kehitysluokat kaikissa omistajaryhmissä (Kuva 2.19). Kuva 2.19 osoittaa lisäksi, että “Yksityisluonteiset” on suurin omistajaluokka kaikissa kehitysluokissa. Kehitysluokkien “Aukea uudistusala” ja “Uudistuskypsä metsikkö” kohdalla jopa kaikki puuntuotannon metsämaa on yksityisomistuksessa.



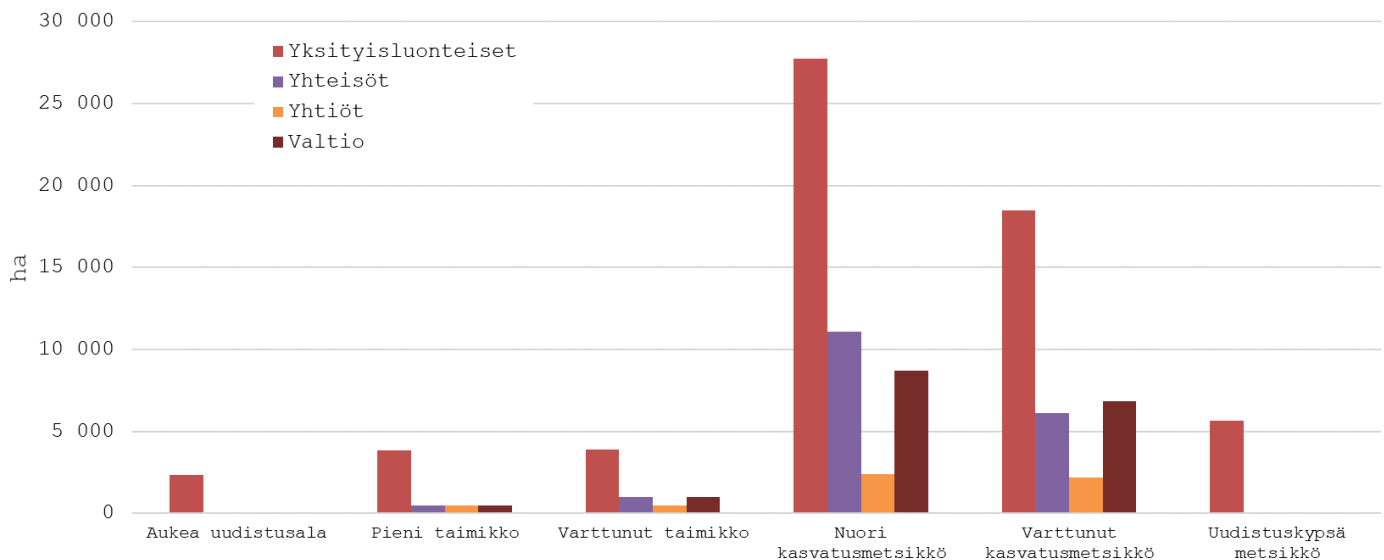
Kuva 2.16: Kehitysluokkien pinta-alat puuntuotannon metsämaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.17: Puuston tilavuus kehitysluokittain puuntuotannon metsämaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.18: Puuston keskitilavuus kehitysluokittain puuntuotannon metsämaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.19: Kehitysluokkien pinta-alat omistajaryhmittäin puuntuotannon metsämaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).

2.8 IKÄLUOKKA

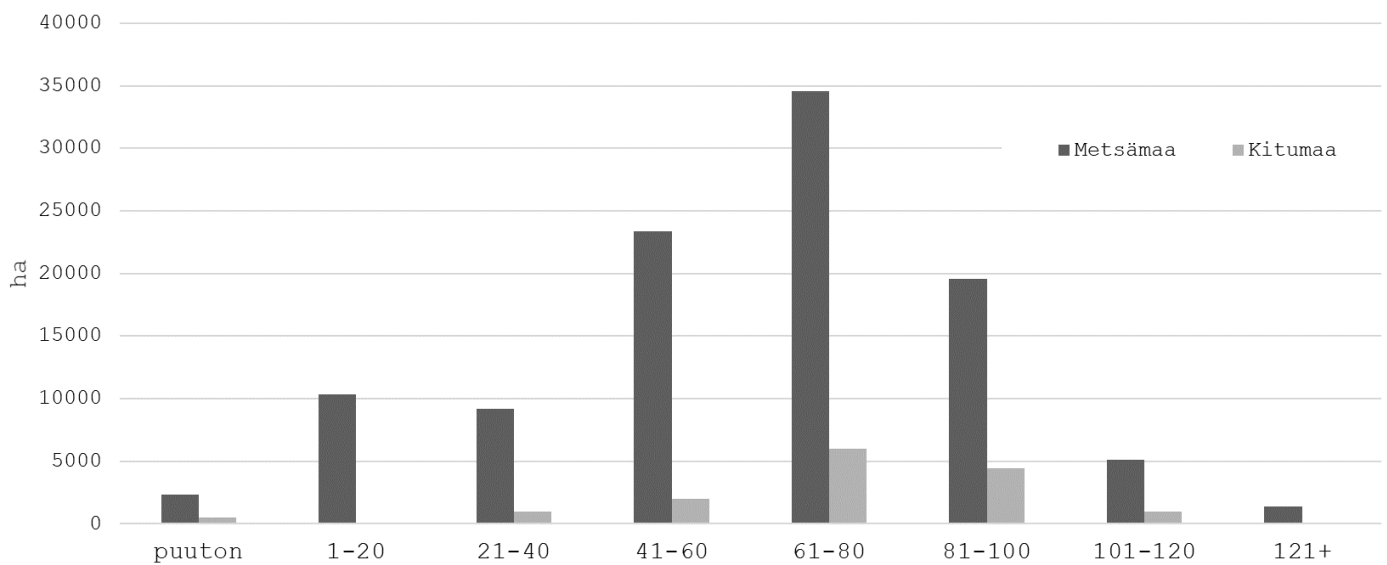
Kuva 2.20 osoittaa, että ikäluokka “61-80 vuotta” on laajimmin esiintyvä ikäluokka sekä puuntuotannon metsämaalla (34 891 ha) että puuntuotannon kitumaalla (5 990 ha). Yli 120 vuotta vanhaa metsää (ikäluokka 120+) löytyy puuntuotannon metsämaalta 1414 ha:n verran, puuntuotannon kitumaalta näin vanhaa metsää ei löydy ollenkaan. VMI Laskentapalvelun (Luonnonvarakeskus, 2020c) antamien tulosten mukaan ikäluokkaan 120+ kuuluvuu metsää ei Utajärven alueelta löydy myöskään puuntuotannon ulkopuolella olevalta kitumaalta, kun taas puuntuotannon ulkopuolella olevalta metsämaalta sitä on 427 ha:n verran. Yhteenvetäen voidaan siis todeta, että

- Utajärven alueen kaikki yli 120 vuotta vanhat metsät kasvavat maaluokassa “Metsämaa” ja
- vajaa neljäsosa Utajärven yli 120 vuotta vanhasta metsästä on puuntuotannon ulkopuolella.

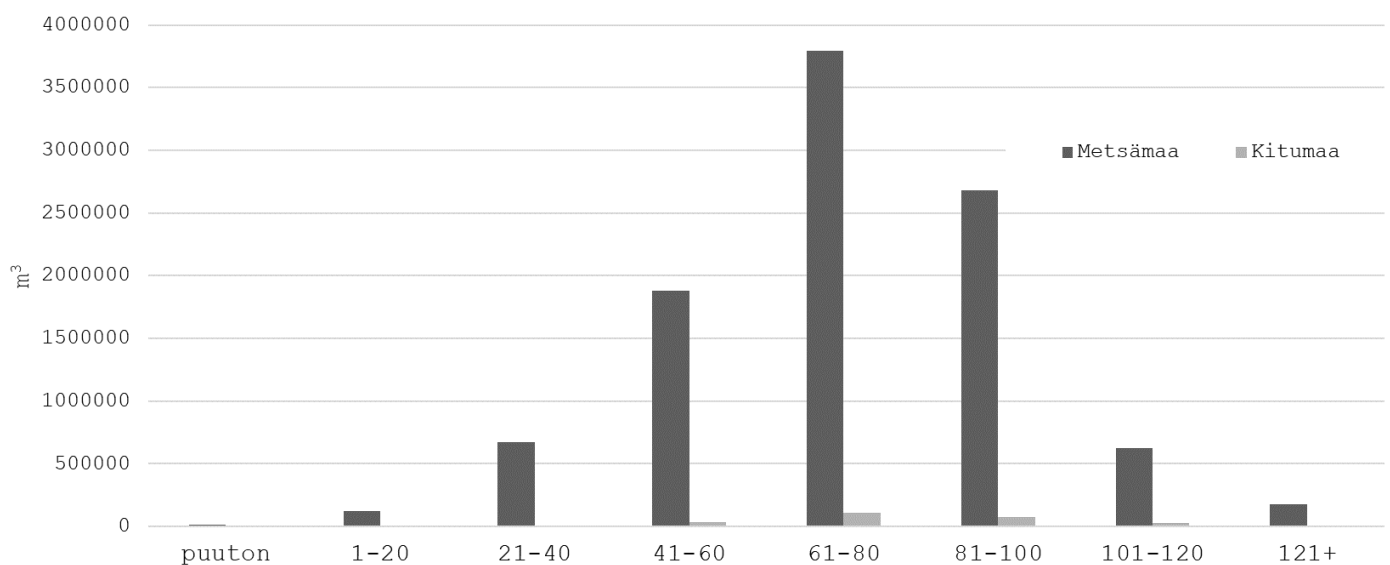
Puuston tilavuuden jakauma eri ikäluokkiin (Kuva 2.21) osoittaa, että ikäluokka “61-80 vuotta” on myös puuston tilavuuden suhteen huomattavin ikäluokka.

Ikäluokan “61-80 vuotta” puuston keskitilavuus (Kuva 2.22) sen sijaan jää sekä puuntuotannon metsämaalla että puuntuotannon kitumaalla joidenkin muiden ikäluokkien keskitilavuutta alhaisemmaksi. Puuntuotannon metsämaalla keskitilavuus on suurimmillaan ikäluokassa “81-100 vuotta” (136,9 m³/ha) ja puuntuotannon kitumaalla ikäluokassa “101-120 vuotta” (31,5 m³/ha). Kuva 2.22 osoittaa lisäksi, että kaikissa ikäluokissa puuntuotannon kitumaan keskitilavuus jää huomattavasti pienemmäksi kuin puuntuotannon metsämaan keskitilavuus.

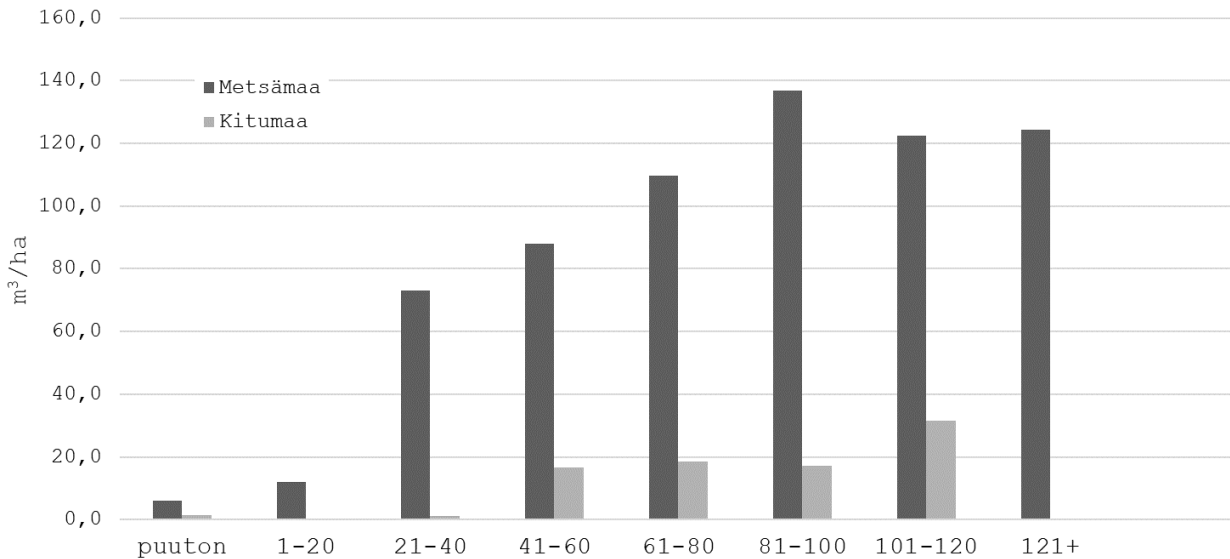
VMI Laskentapalvelun (Luonnonvarakeskus, 2020c) avulla pystyy tarkistamaan omistajaryhmien jakauma puuston ikäluokittain puuntuotannon yhteenlasketulla metsä- ja kitumaalla. Tämän tarkastelun tulokset (Kuva 2.23) osoittavat, että pinta-aloina ilmoitettuna yksityismetsät ovat muussa omistussuhteessa olevia metsiä yleisempiä kaikissa ikäluokissa.



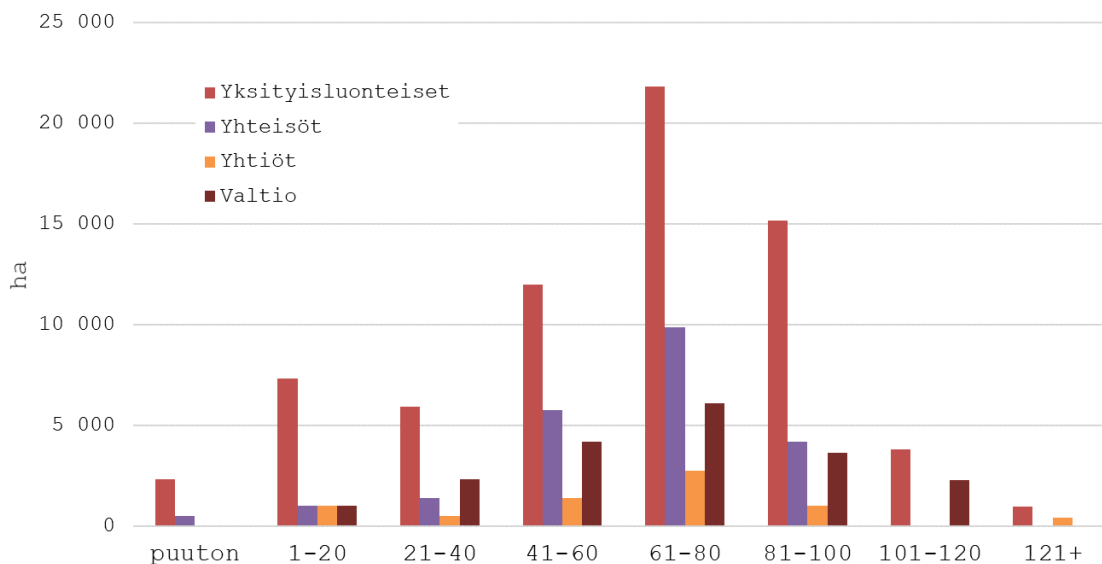
Kuva 2.20: Ikäluokkien pinta-alat puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.21: Puuston tilavuus ikäluokittain puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018). (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.22: Puuston keskitilavuus ikäluokittain puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.23: Omistajaryhmien jakauma puuston ikäluokittain puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).

2.9 PÄÄPUULAJI

Tässä kappaleessa esityt tulokset pääpuulajille perustuvat VMI Laskentapalveluun (Luonnonvarakeskus, 2020c). Palvelun laatuselosteen (Luonnonvarakeskus, 2020d) mukaan “metsikön vallitseva puulaji on vallitsevan jakson pääpuulaji, joka on määritetty taimikossa kehityskelpoisten taimien runkolukuun tai varttuneemmassa metsikössä pohjapinta-alaosuuteen perustuen”.

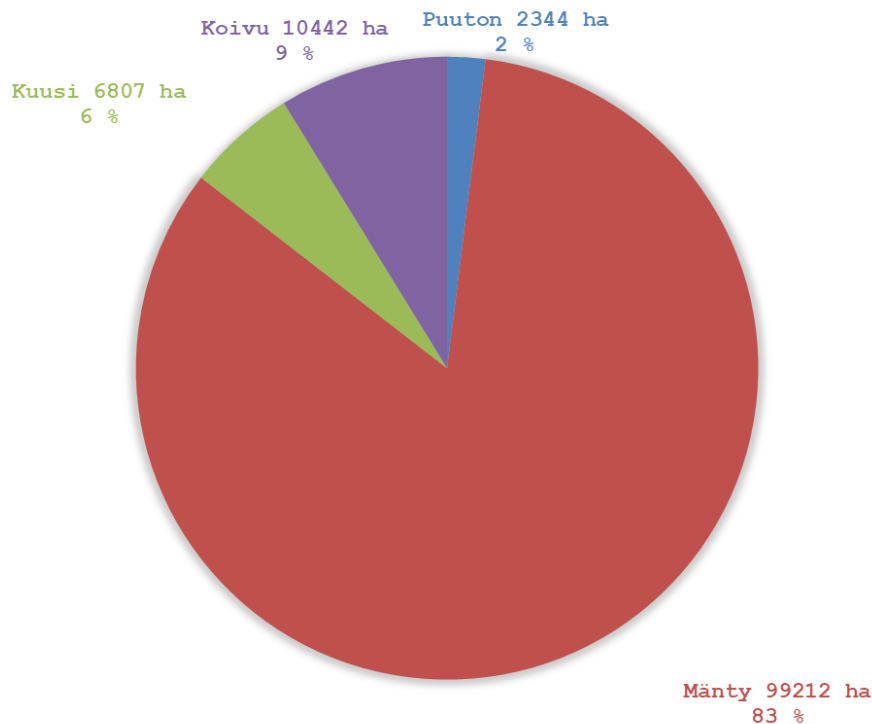
Vallitsevaa puulajia määritettäessä edetään laatuselosteen mukaan niin, että ensin arvioidaan metsikössä havupuuston ja lehtipuuston osuudet. Seuraavassa vaiheessa havupuuvaltaisessa jaksossa pääpuulajiksi valitaan se havupuulaji, jonka osuus runkoluvusta tai pohjapinta-alasta on suurin. Lehtipuuvaltaisessa jaksossa pääpuulaji on vastaavilla kriteereillä määritetty lehtipuulaji.

Utajärven puuntuotannon metsä- ja kitumaalla mänty on ylivoimaisesti tärkein pääpuulaji (Kuva 2.24 ja Kuva 2.25). Kitumaalla mänty on itse asiassa ainoa pääpuulajina esiintyvä puulaji (Kuva 2.25).

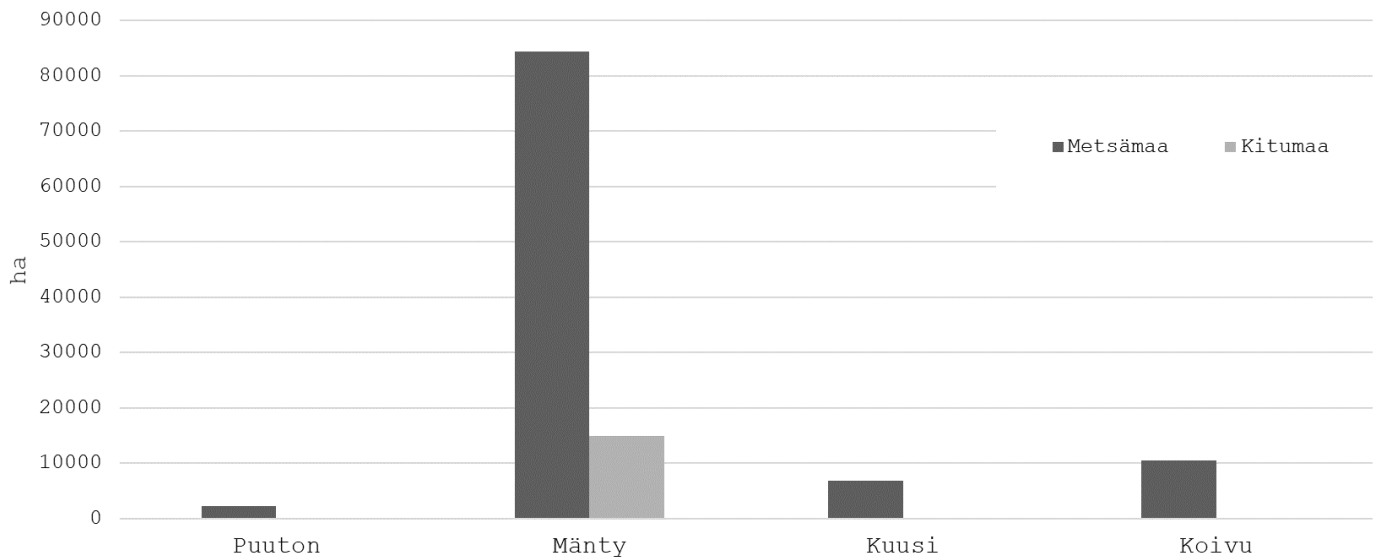
Mänty on tärkein pääpuulaji puuntuotannon metsä- ja kitumaalla myös puuston tilavuutena ilmaistuna (Kuva 2.26). Kuten ylempänä jo todettiin, varsinkin puuntuotannon metsämaalla kasvaa paljon mäntyä, peräti 7 827 645 m³. Toiseksi merkittävimmän pääpuulajin eli koivun tilavuus on paljon pienempi jäädän 1 418 232 m³:iin.

Sen sijaan keskitilavuutena ilmaistuna mänty on koivua ja kuusta vähäisempi pääpuulaji puuntuotannon metsä- ja kitumalla. Kuva 2.27 osoittaa, että pääpuulajina männyn keskitilavuus on puuntuotannon metsämaalla 92,8 m³/ha, mikä on selvästi alhaisempi arvo kuin koivun (135,8 m³/ha) ja kuusen (103,0 m³/ha). Puuntuotannon kitumaalla männyn keskitilavuus jää niinkin alhaiseksi kuin 17,0 m³/ha.

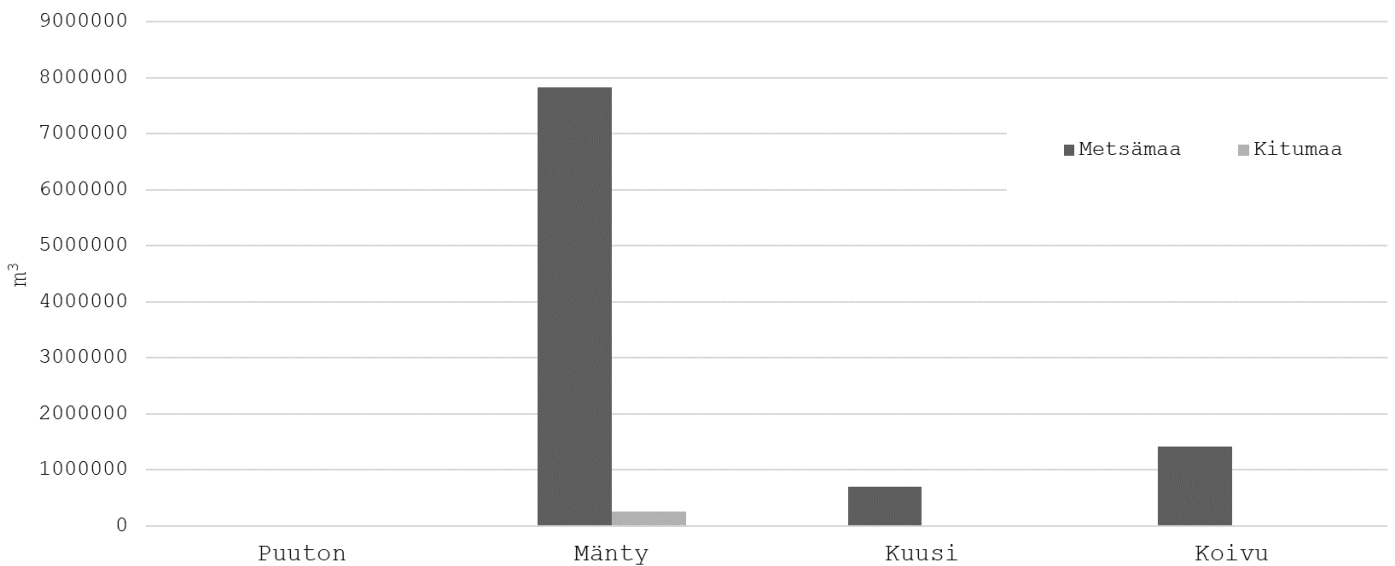
Puuntuotannon metsä- ja kitumaalla omistajaryhmä “Ykistyisluonteiset” on tärkein omistajaryhmä kaikilla pääpuulajeilla sekä pinta-alana (Kuva 2.28) että tilavuutena (Kuva 2.29) ilmaistuna. Näissäkin kuvissa näkyy selvästi männyn ylivoimainen merkitys pääpuulajina.



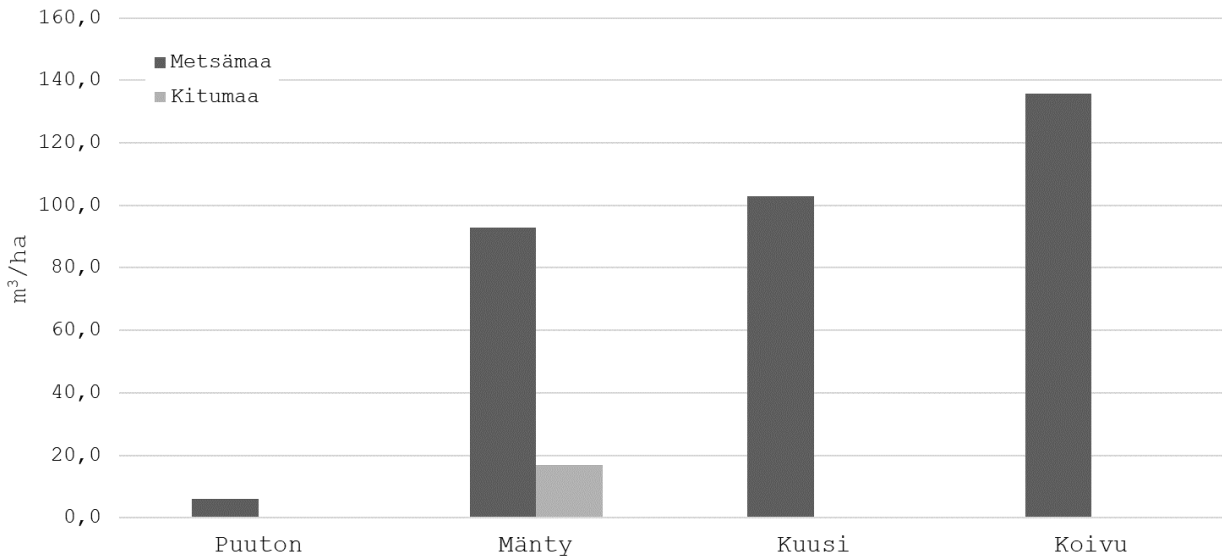
Kuva 2.24: Pääpuulajien pinta-alat puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



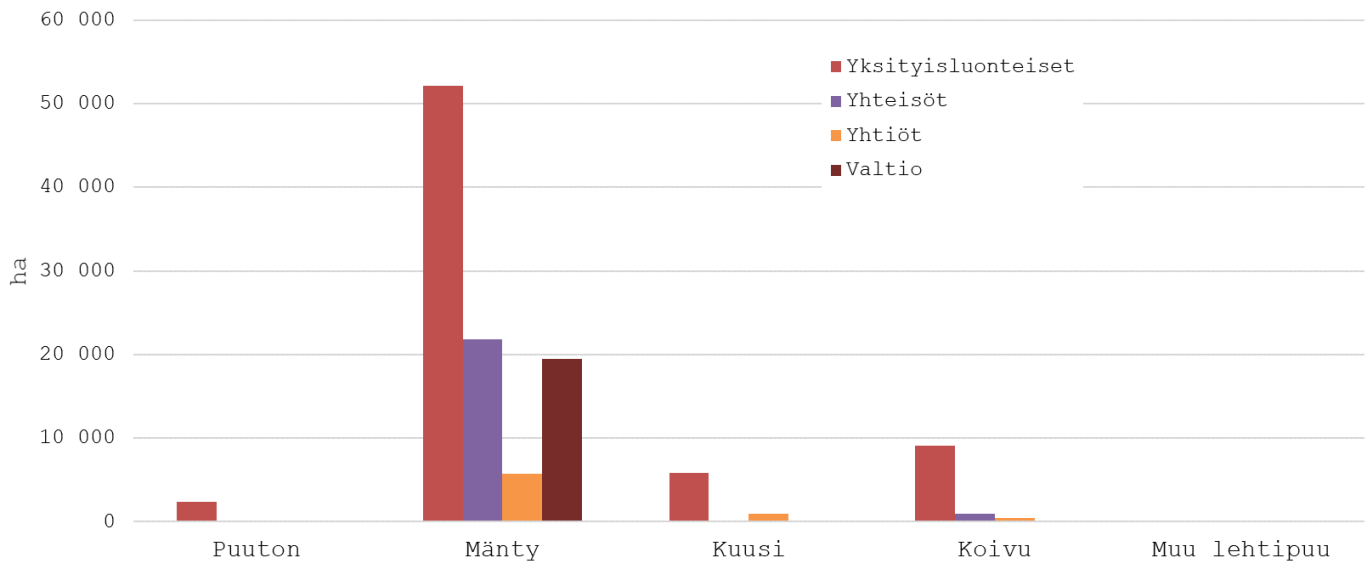
Kuva 2.25: Pääpuulajien pinta-alat puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



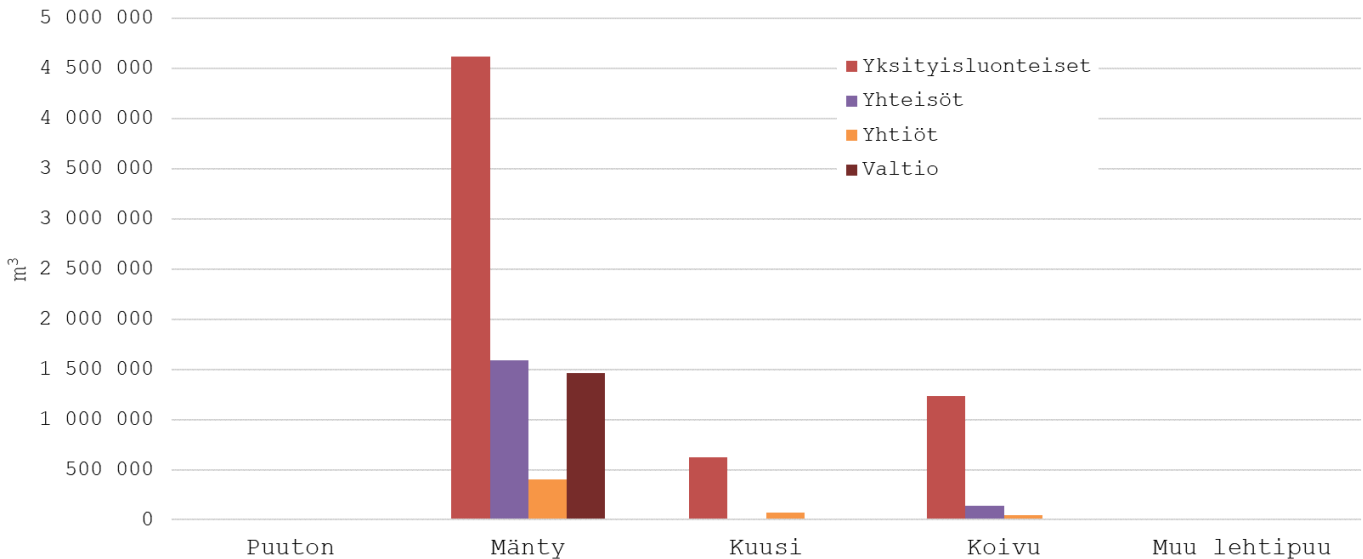
Kuva 2.26: Puuston tilavuus pääpuulajittain puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.27: Puuston keskitilavuus pääpuulajittain puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.28: Pääpuulajien pinta-alat omistajaryhmittäin puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.29: Puuston tilavuus pääpuulajittain ja omistajaryhmittäin puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).

2.10 PUUTAVARALAJI

VMI Laskentapalvelu erottaa kolme puutavaralajia: tukkipuu, kuitupuu ja hukkapuu. Tilavuutena ilmaistuna niistä ylivoimaisesti tärkein on kuitupuu, kuten Kuva 2.30 osoittaa selkeästi puuntuotannon metsämaalle ja kitumaalle. Saman kuvan perusteella on lisäksi todettavissa, että kaikkien puutavaralajien kohdalla puuston tilavuus on puuntuotannon metsämaalla huomattavasti suurempi kuin puuntuotannon kitumaalla. Myös keskitilavuutena ilmaistuna kuitupuu on tärkein puutavaralaji ja, kuten myös tukki- ja hukkapuuta, sitä on enemmän puuntuotannon metsä- kuin kitumaalla (Kuva 2.31).

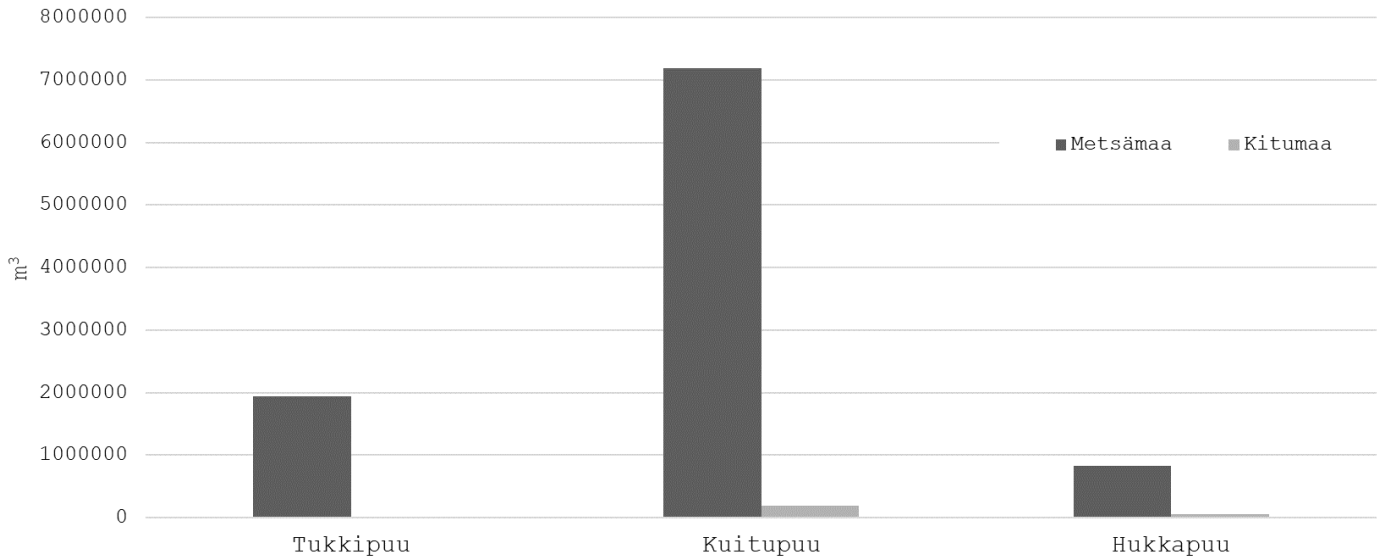
Pääpuulajeista mänty on ylivoimaisesti tärkein kaikkien puutavaralajien kohdalla. Kuva 2.32 osoittaa tämän puuston tilavuutena puuntuotannon metsä- ja kitumaalla. Samasta kuvasta näkee lisäksi, että kuitupuu on tärkein puutavaralaji paitsi männyllä myös kuusella ja koivulla.

Puuston tilavuutena ilmaistuna kuitupuu on tärkein puutavaralaji myös kaikissa omistajaryhmissä (Kuva 2.33). Kuva 2.33 näyttää myös, että omistajaryhmä “Yksityisluonteiset” on tärkein kaikkien puutavaralajien kohdalla. Tämän omistajaryhmän prosentiosuudet puuston tilavuudesta puuntuotannon metsä- ja kitumaalla ovat VMI Laskentapalvelun (Aineisto: VMI12 (2014 - 2018)) mukaan seuraavat:

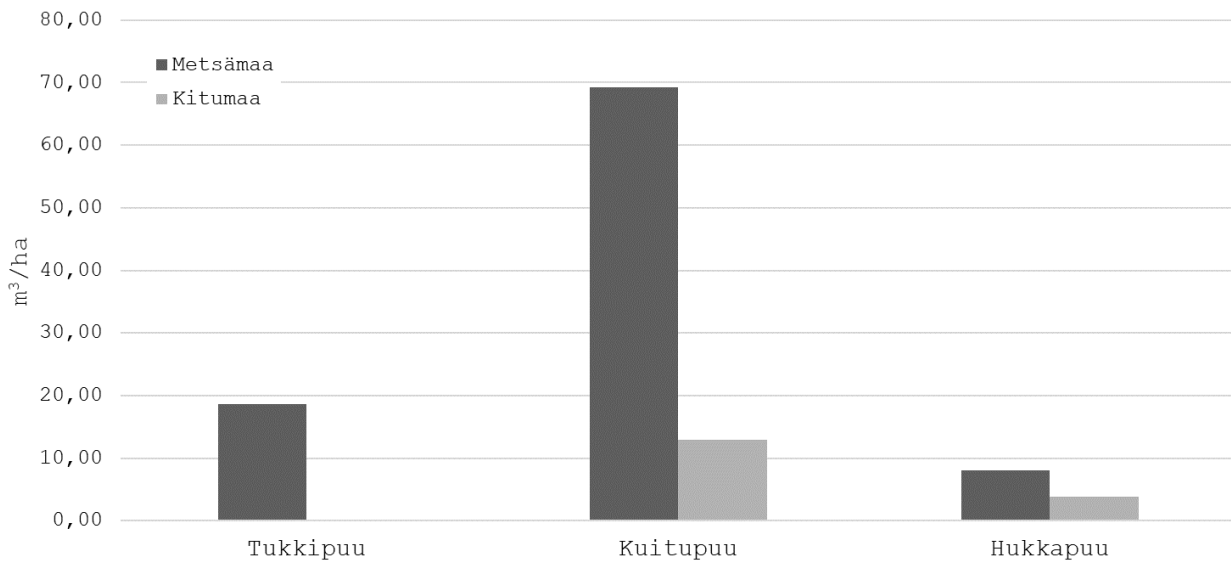
- Tukkipuu: 66,03 %
- Kuitupuu: 62,57 %
- Hukkapuu: 66,62 %

Kehitysluokittain tarkistettuna (Kuva 2.34) valtaosa tukki-, kuitu- ja hukkapuusta esiintyy puuntuotannon metsä- ja kitumaalla luokissa “Nuori kasvatusmetsikkö”, “Varttunut kasvatusmetsikkö” ja “Uudistuskypsä metsikkö”. Niistä nuori kasvatusmetsikkö on tärkein kehitysluokka kuitu- ja hukkapuun tilavuuden osalta, kun taas tukkipuun tilavuus on suurimmillaan varttuneessa kasvatusmetsikössä.

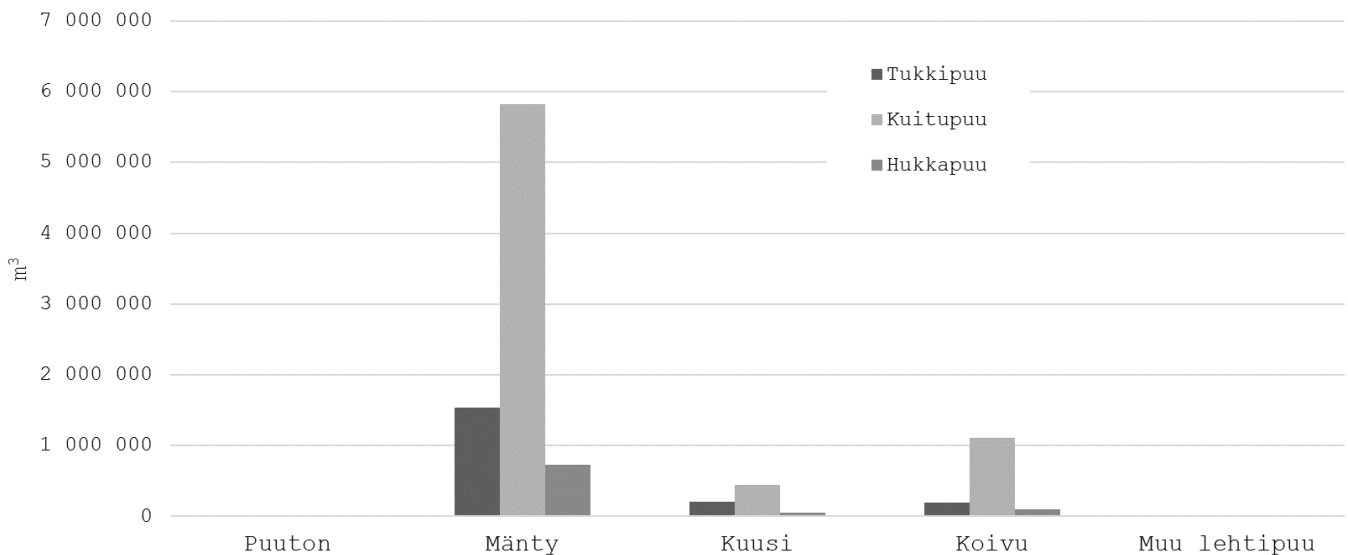
Käytännön metsätalouden näkökulmasta keskeinen metsävaratieto on myös puuston keskitilavuus. Puuston keskitilavuus puuntuotannon metsä- ja kitumaalla on tukki- ja kuitupuun kohdalla suurimmillaan kehitysluokassa “Uudistuskypsä metsikkö” (Kuva 2.35). Hukkapuutakin esiintyy siinä kehitysluokassa melko paljon (7,6 m³/ha), mutta vielä enemmän hukkapuuta esiintyy kehitysluokissa “Nuori kasvatusmetsikkö” (9,2 m³/ha) ja “Varttunut taimikko” (10,2 m³/ha).



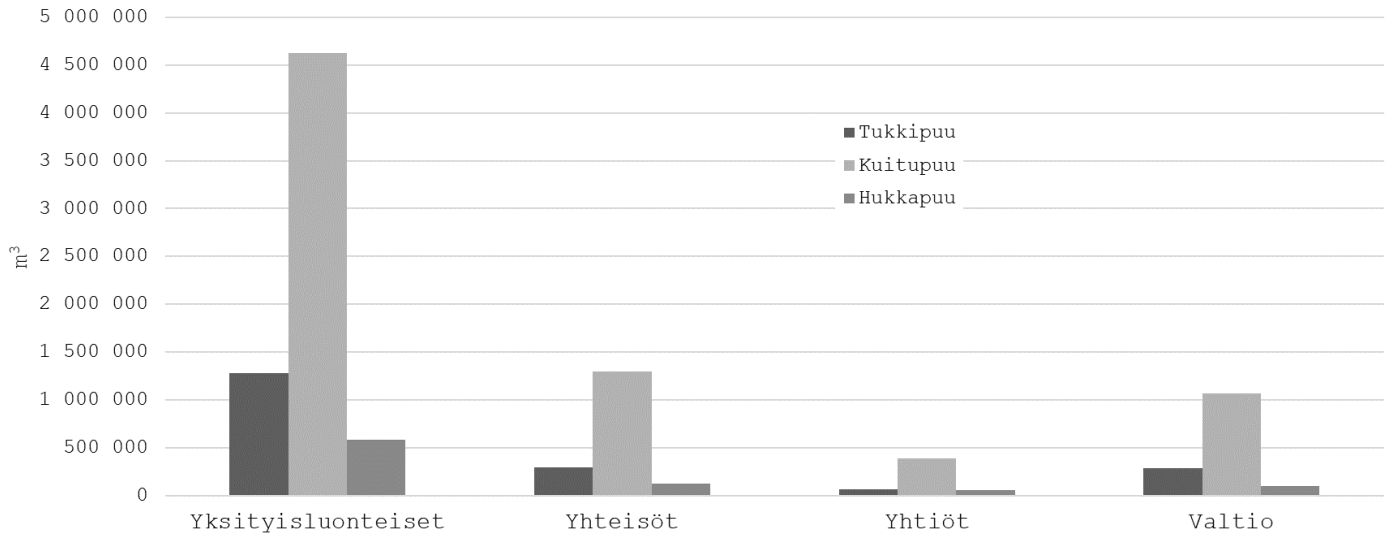
Kuva 2.30: Puuston tilavuus puutavaralajittain puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



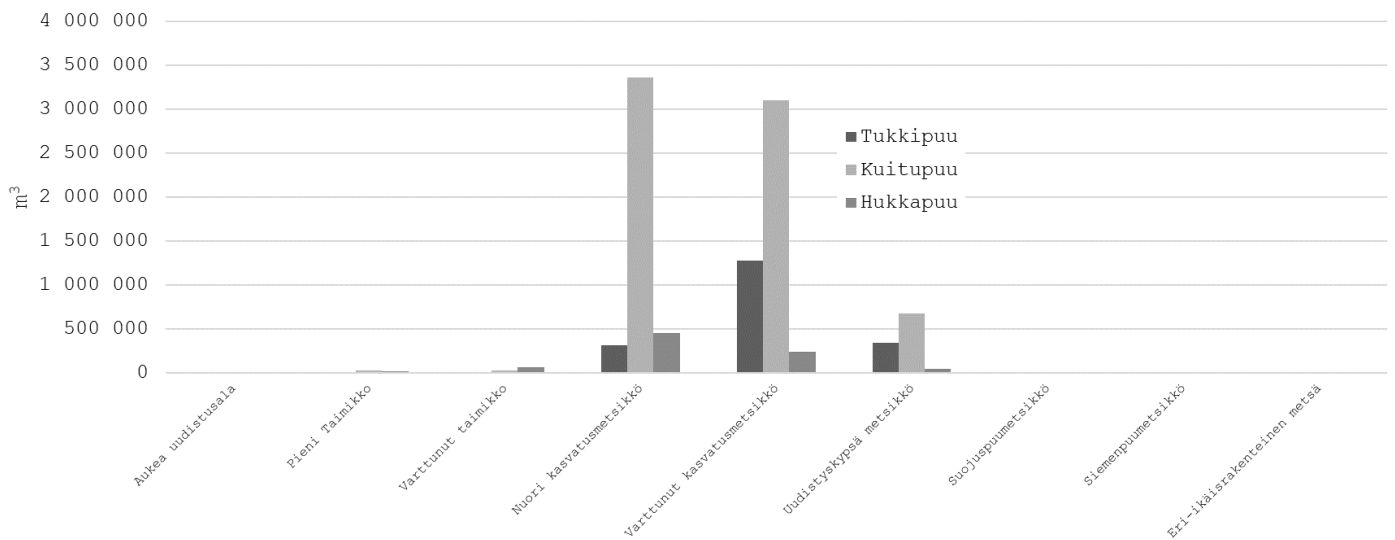
Kuva 2.31: Puuston keskitilavuus puutavaralajittain puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



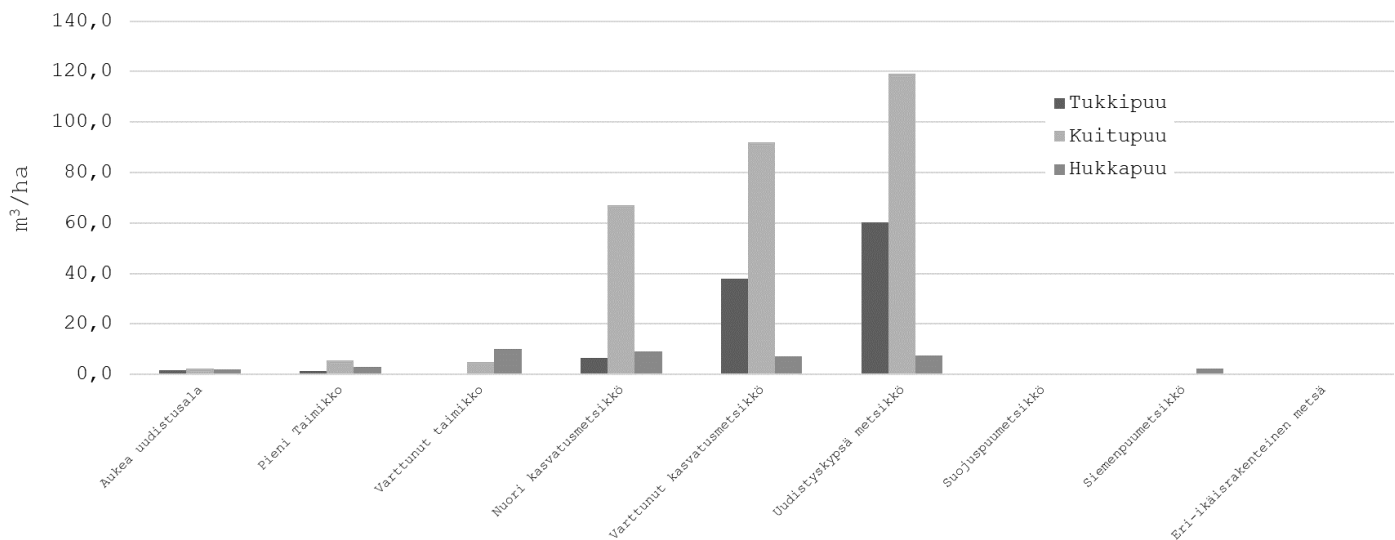
Kuva 2.32: Puuston tilavuus pääpuulajittain ja puutavaralajittain puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.33: Puuston tilavuus omistajaryhmittäin ja puutavaralajittain puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.34: Puuston tilavuus kehitysluokittain ja puutavaralajittain puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).



Kuva 2.35: Puuston keskitilavuus kehitysluokittain ja puutavaralajittain puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla Utajärven alueella. Aineisto: VMI12 (2014 - 2018) (Luonnonvarakeskus, 2020c).

2.11 KASVUPAIKKA JA SOIDEN OJITUSTILANNE

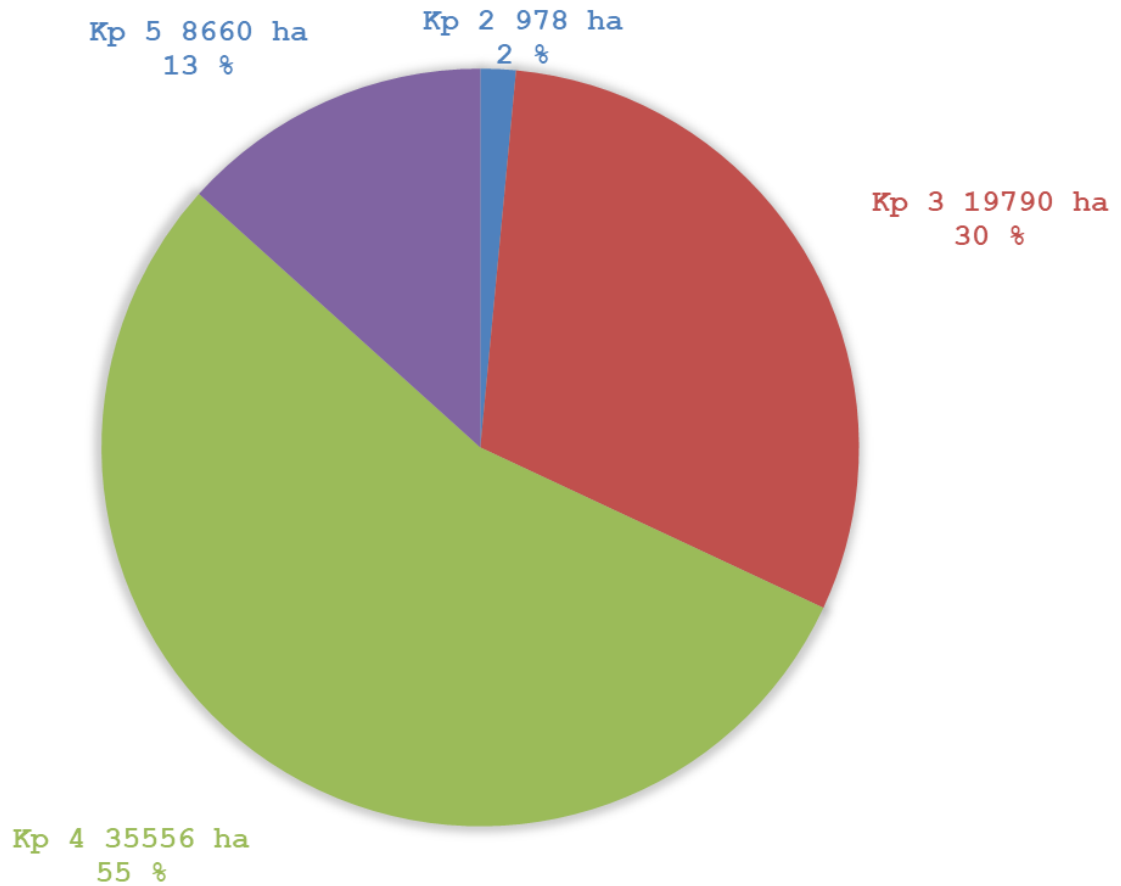
Kasvupaikkojen jakaumasta yksityismetsien metsämaalla löytyy tietoa Suomen metsäkeskuksen ylläpitämästä tietokannasta (Suomen metsäkeskus, 2020d). Metsätietoasiantuntija J. Väisänen (henkilökohtainen tiedonanto, 13.11.2020) mukaan “Metsäkeskuksessa yksityismetsiin lasketaan sellaiset metsät, joissa vähintään yksi omistajista on henkilö tai kuolinpesä. Tuo määritelmä kattaa myös yksityisten henkilöiden (ml. kuolinpesät) muodostamat yhtymät. Myös yhteismetsät luetaan yksityismetsiin.”

Tietokannassa käytetään kasvupaikkakoodeja, jotka tarkoittavat Suomen metsäkeskuksen koodiluettelon (Suomen metsäkeskus, 2014b) mukaan seuraavaa:

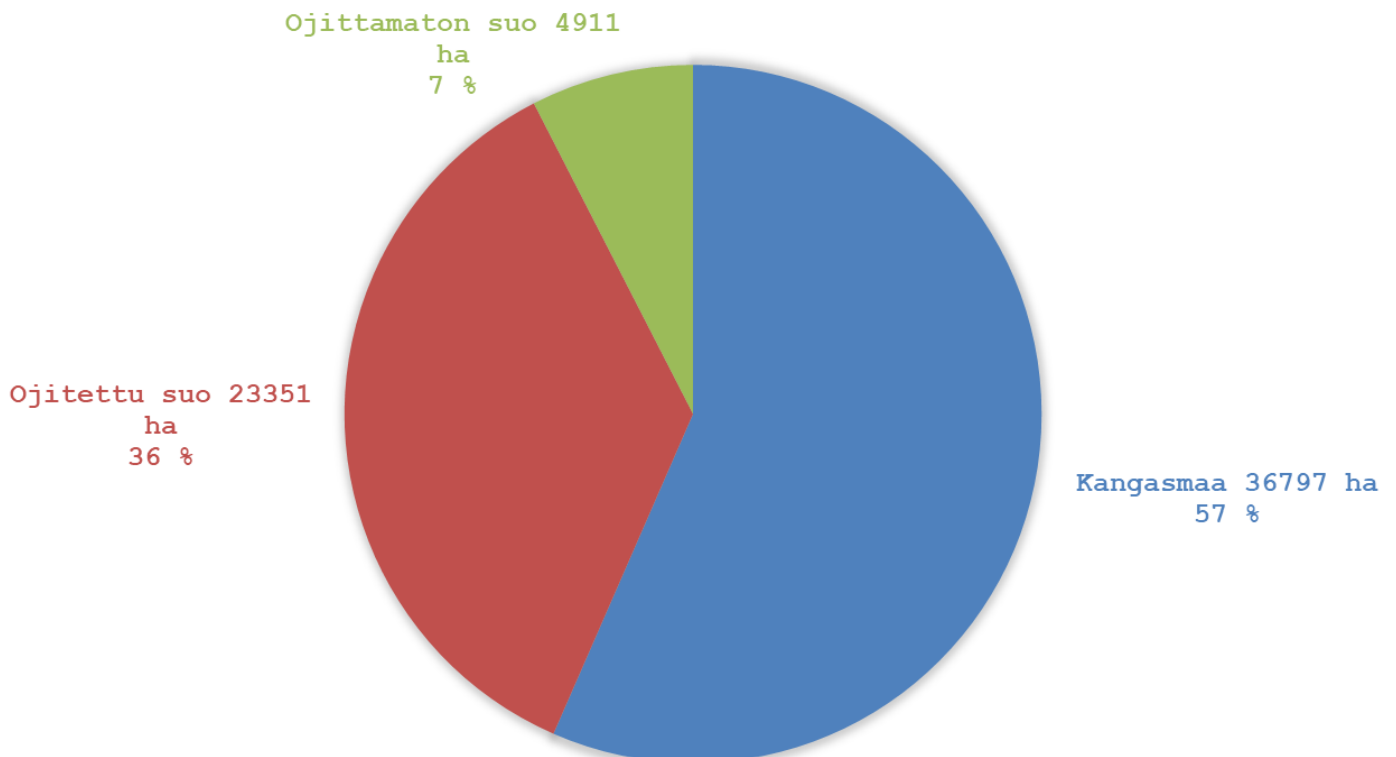
- Kp 1: Lehto, letto ja lehtomainen suo ja ruohoturvekangas
- Kp 2: Lehtomainen kangas, vastaava suo ja ruohoturvekangas
- Kp 3: Tuore kangas, vastaava suo ja mustikkaturvekangas
- Kp 4: Kuivahko kangas, vastaava suo ja puolukkaturvekangas
- Kp 5: Kuiva kangas, vastaava suo ja varputurvekangas
- Kp 6: Karukkokangas, vastaava suo ja jäkäläturvekangas
- Kp 7: Kalliomaa ja hietikko
- Kp 8: Lakimetsä ja tunturi

Kuva 2.36 osoittaa, että kasvupaikkaluokka “Kuivahko kangas, vastaava suo ja puolukkaturvekangas” kattaa yli puolet yksityismetsien pinta-alasta metsämaalla. Seuraavaksi merkittävimmät kasvupaikkaluokat ovat “Tuore kangas, vastaava suo ja mustikkaturvekangas” (30 % pinta-alasta) ja “Kuiva kangas, vastaava suo ja varputurvekangas” (13 % pinta-alasta).

Kuva 2.37 puolestaan näyttää, että lähes puolet yksityismetsien pinta-alasta metsämaalla sijoittuu soille. Näistä soista valtaosa (82,6 %) on ojitettu.



Kuva 2.36: Metsämaan yksityismetsän jakautuminen kasvupaikkoihin. Kp 2 = Lehtomainen kangas, vastaava suo ja ruohoturvekangas, Kp 3 = Tuore kangas, vastaava suo ja mustikkaturvekangas, Kp 4 = Kuivahko kangas, vastaava suo ja puolukkaturvekangas, ja Kp 5 = Kuiva kangas, vastaava suo ja varputurvekangas. Aineisto: Yksityismetsien metsävaratieto kunnittain (Suomen metsäkeskus, 2020d).



Kuva 2.37: Metsämaan yksityismetsän jakautuminen kangasmaahan sekä ojitettuun ja ojittamattomaan suohon. Aineisto: Yksityismetsien metsävaratieto kunnittain (Suomen metsäkeskus, 2020).

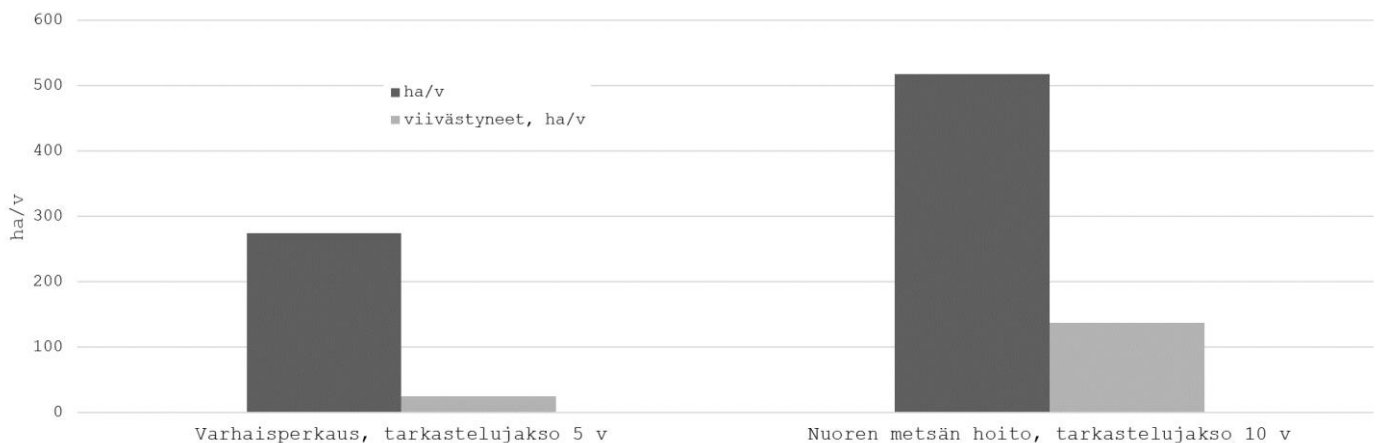
2.12 TAIMIKONHOITOTYÖEHDOTUKSET

Suomen metsäkeskuksen (2020d) ylläpitämät metsävaratiedot sisältävät myös taimikonhoitotyöehdotuksia metsätalousmaan yksityismetsille eri kuntien alueilla. Mukana on ehdotukset, jotka eivät kohdistu kehitysluokkiin “Varttunut kasvatusmetsikkö” ja “Uudistuskypsä metsikkö”.

Kuva 2.38 näyttää Utajärven metsätalousmaan yksityismetsille ehdotetut taimikonhoitotyöt Utajärven alueella. Tummat pystypalkit näyttävät vuotuisen ehdotusalan, jossa mukana viivästyneet kohteet. Vaaleat pystypalkit puolestaan näyttävät viivästyneiden kohteiden ehdotusalan keskimäärin vuotta kohti laskettuna. Viivästyneen kohteen puuston keskipituus ylittää 2,5 metriä.

Kuvan pohjalta voi todeta, että sekä vuotuinen ehdotusala että viivästyneiden kohteiden vuotuinen ehdotusala on suurempi nuoren metsän hoidon (työlajit: taimikon harvennus ja nuoren metsän hoito) kohdalla kuin varhaisperkauksen (työlajit: mekaaninen perkaus ja reikäperkaus). Viivästyneiden kohteiden osuus ehdotusalasta on 9,2 % varhaisperkauksen kohdalla ja peräti 26,4 % nuoren metsän hoidon kohdalla (Suomen metsäkeskus, 2020d).

Metsätietoasiantuntija J. Väisäsen (henkilökohtainen tiedonanto, 13.11.2020) mukaan metsävaratiedon kuviokohtaisesta tiedosta selviää, kohdistuuko kuvioon sellaisia lakisäätteisiä tai suositusluontoisia toimenpiderajoituksia, jotka rajoittavat metsän hakkuita tai muita toimenpiteitä. Esimerkiksi metsävaratiedon metsälakikohteilla ja muilla arvokkailla luontokohteilla ei ole hakkuu- tai hoitoehdotuksia. Myös kaava-alueilla voi olla metsän käyttöön liittyviä rajoituksia, mutta niitä ei ole voitu kattavasti huomioida metsävaratiedon tuotannossa, sillä kaavojen rajoituksia ei ole sähköisinä paikkatietoaineistoina kattavasti koko Suomen osalta vielä olemassa. Sertifiointiin liittyviä hakkuita mahdollisesti rajoittavia alueita ei ole pääsääntöisesti rajattu omiksi kuvioikseen metsävaratiedossa, esimerkiksi vesistöjen ranta-kaistaleita.



Kuva 2.38: Taimikonhoitotyöehdotukset metsätalousmaan yksityismetsille Utajärven alueella. Aineisto: Yksityismetsien metsävaratieto kunnittain (Suomen metsäkeskus, 2020).

2.13 BIOMASSA JA HIILIVARASTO

Luonnonvarakeskuksen ylläpitämästä tietokannasta (Luonnonvarakeskus, 2017b) löytyy tietoa Suomen kuntien metsämaan ja kitumaan puuston kokonaisbiomassasta, mukana sekä puuntuotannossa olevat että sen ulkopuoliset alueet. Biomassatiedot on raportoitu vuosille 2009 – 2017, ja sinä aikana puuston biomassa Utajärven alueen metsämaalla ja kitumalla on kasvanut noin miljoonan tonnin verran 6 208 000 tonnista (vuosi 2009) 7 222 000 tonniin (vuosi 2017) (Kuva 2.39).

Olettaen hiilen (C) osuuden olevan 0,5 kokonaisbiomassasta (Luonnonvarakeskus, 2020e), voidaan suuntaa antavasti arvioida puuston sisältämän hiilen kokonaismäärä. Vuosille 2009 ja 2017 tulokset ovat:

$$\text{vuosi 2009: } 6\,208\,000 \text{ t} \times 0,5 = 3\,104\,000 \text{ t C}$$

$$\text{vuosi 2017: } 7\,222\,000 \text{ t} \times 0,5 = 3\,611\,000 \text{ t C}$$

Nyt kun hiilen määrä on tiedossa, voidaan lisäksi laskea hiilimassoja vastaavat hiilidioksidin (CO₂) massat. Tämä onnistuu hyödyntäen tieto, että hiilen atomimassan (12,01 g/mol) osuus hiilidioksidin moolimassasta (44,01 g/mol) on 27 %:

$$\text{vuosi 2009: } 3\,104\,000 \text{ t hiiltä} / 0,27 = 11\,496\,296 \text{ t CO}_2$$

$$\text{vuosi 2017: } 3\,611\,000 \text{ t hiiltä} / 0,27 = 13\,374\,074 \text{ t CO}_2$$

Vuonna 2017 (viimeisin mittausvuosi, tilanne 26.11.2020) Utajärven alueen metsämaalla ja kitumalla puuston sisältämän hiilen määrä hiilidioksidina ilmaistuna oli siis 1 877 778 t CO₂ (lasku: 13 374 074 t – 11 496 296 t) suurempi kuin vuonna 2009.

Samalla laskutavalla voidaan arvioida puuston sisältämän hiilen määrä hiilidioksidina ilmaistuna koko ajanjaksolle 2009 – 2017 (Kuva 2.40). Kuva sisältää lisäksi HINKU -laskennan (ks. Liite 2) tuottamat Utajärven kokonaispäästöt, jotka ovat olleet alimmillaan 43,3 kt CO₂e /vuosi (vuosi 2015) ja ylimmillään 47,5 kt CO₂e (vuosi 2009). Huomaa, että kuvan pystyakselissa on käytetty logaritminen asteikko!

Puuston sisältämän hiilen määrän ajallista vaihtelua arvioitaessa on tutkija M. Katilan (henkilökohtainen tiedonanto, 1.12.2020) mukaan otettava huomioon seuraavat seikat: Johtuen mvmi-menetelmästä ja käytetyistä aineistoista, kuntatulosten aikasarjassa esiintyy vaihtelua. Virheet voivat olla satunnaisia tai myös muuttuneista menetelmistä ja aineistoista johtuvia. Esimerkiksi kahden peräkkäisen mvmi:n kunnittaisten estimaattien (kahden vuoden aikaero) välillä voi olla eroa, joka johtuu e.m. virhevaihtelusta yksittäisissä mvmi-kuntatuloksissa; se lisäksi että eroon vaikuttavat todelliset muutokset puustossa, hakkuut ja puuston kasvu.

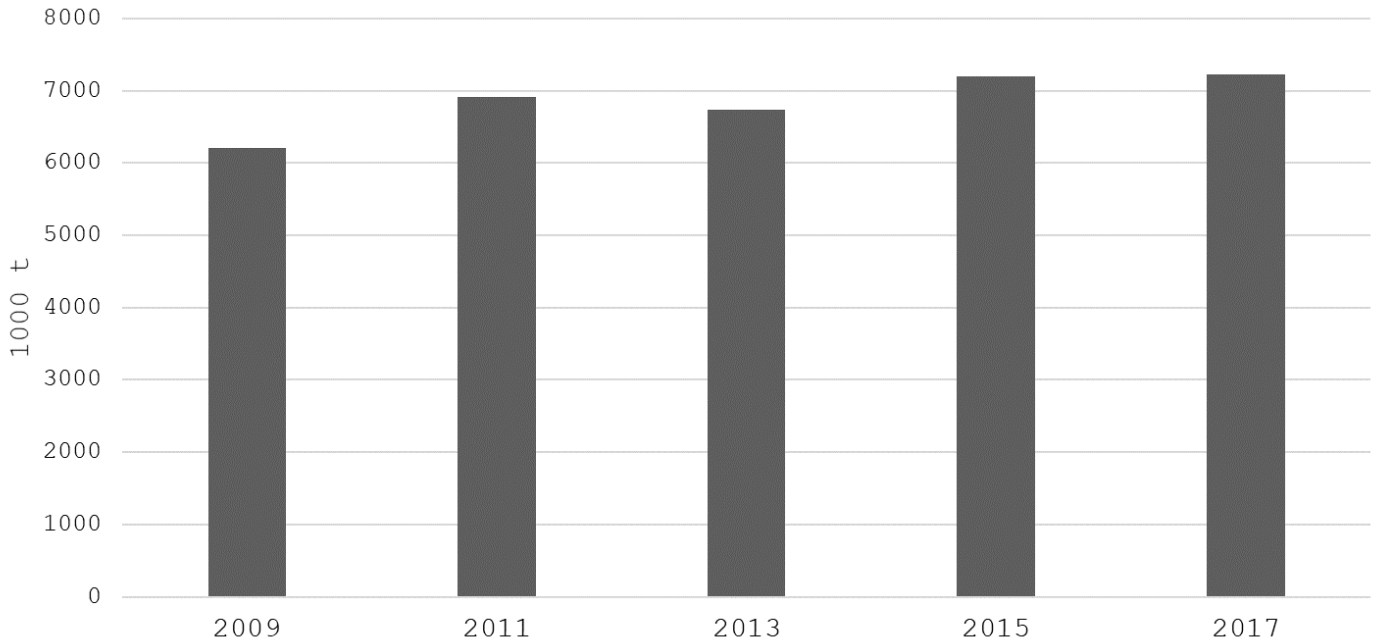
Tästä syystä kunnittaisten metsävarojen kehitystä tarkasteltaessa kannattaa tutkija M. Katilan mukaan tehdä jonkinlainen tasoitus, ja katsoa muutoksia trendinomaisina ajan suhteen. Tasoitus voi olla yksinkertainen lineaarinen regressio tai joku muu tasoitusmenetelmä, joka ei ole herkkä yksittäisille poikkeamille. Tutkija M. Katilan mukaan joissain kansainvälisissä raportoinneissa biomassa-arvioita on johdettu puuston tilavuuksista.

Utajärven kohdalla metsämaan ja kitumaan puuston kokonaisbiomassasta on mittaustietoa vuodesta 2009 lähtien kun taas näiden maaluokkien puuston kokonaistilavuudesta on tietoa myös aikaisemmista vuosista. Kuva 2.41 näyttää sekä puuston kokonaisbiomassan (yksikkö: 1000 t) että puuston kokonaistilavuuden (yksikkö: 1000 m³) kehityksen Utajärven alueen metsämaalla ja kitumalla ajanjaksona 2009 – 2017. Kuvassa mukana ovat lineaariset trendiviivat ja niiden kaavat ja korrelaatiokertoimen arvot. Trendiviivat osoittavat sekä biomassan että tilavuuden osalta kasvua ja täten myös hiilinielun vahvistumista. Tutkija M. Katilan (henkilökohtainen tiedonanto, 7.12.2020) vahvisti tulkinnan, että Kuva 2.41 osoittaa positiivinen trendin suunnan.

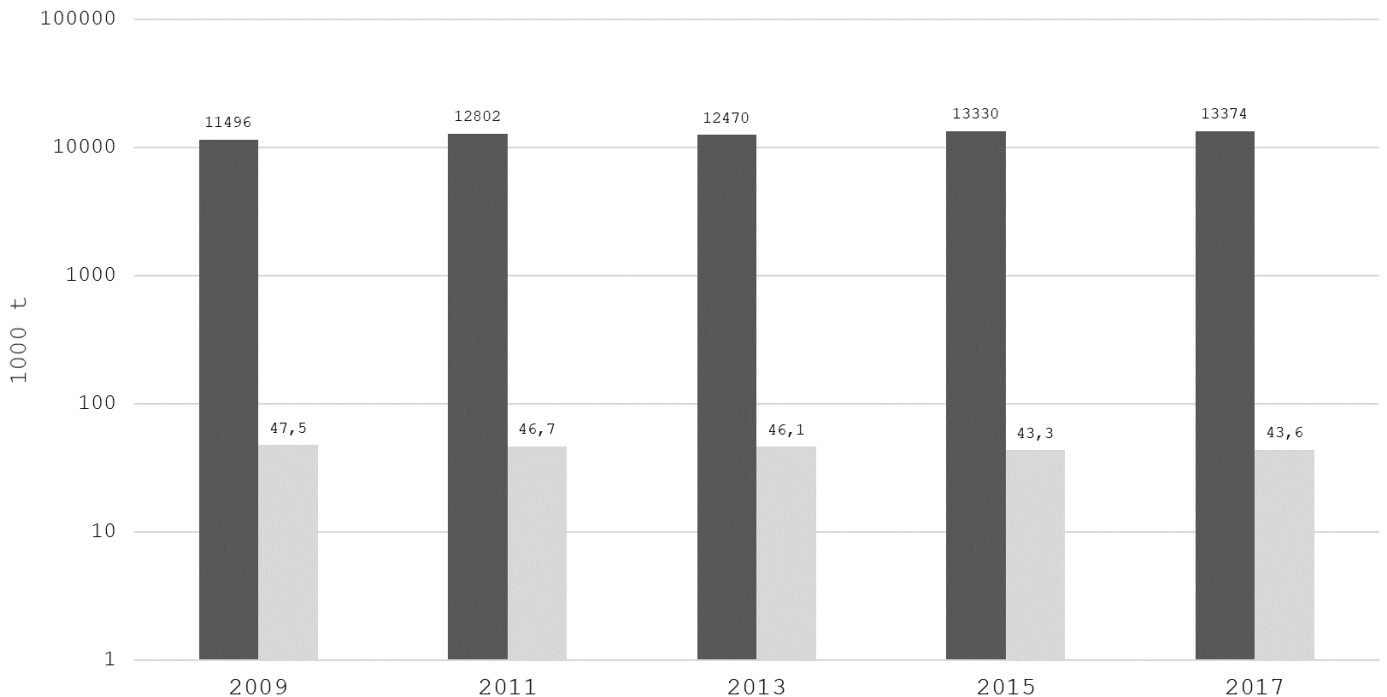
Kuten yllä mainittu, biomassa-arvioita pystyy suuntaa antavasti johtaa puuston tilavuuksista. Näin näyttää olevan myös Utajärven kohdalla eli Utajärven puuston tilavuuden ja biomassan välillä valitsee erittäin vahva, positiivinen korrelaatio (R² = 0,9928) ajanjaksolla 2009 – 2017 (Kuva 2.42). Toisin sanoen: jos yhden muuttujan arvot kasvavat, myös toisen muuttujan arvot kasvavat.

Kuva 2.43 osoittaa puuston kokonaistilavuuden kasvaneen voimakkaasti viimeisten 30 vuoden aikana: Vuonna 1990 tämän muuttujan arvo oli 6 951 000 m³ ja vuonna 2017 peräti 10 186 000 m³. Tästä voidaan

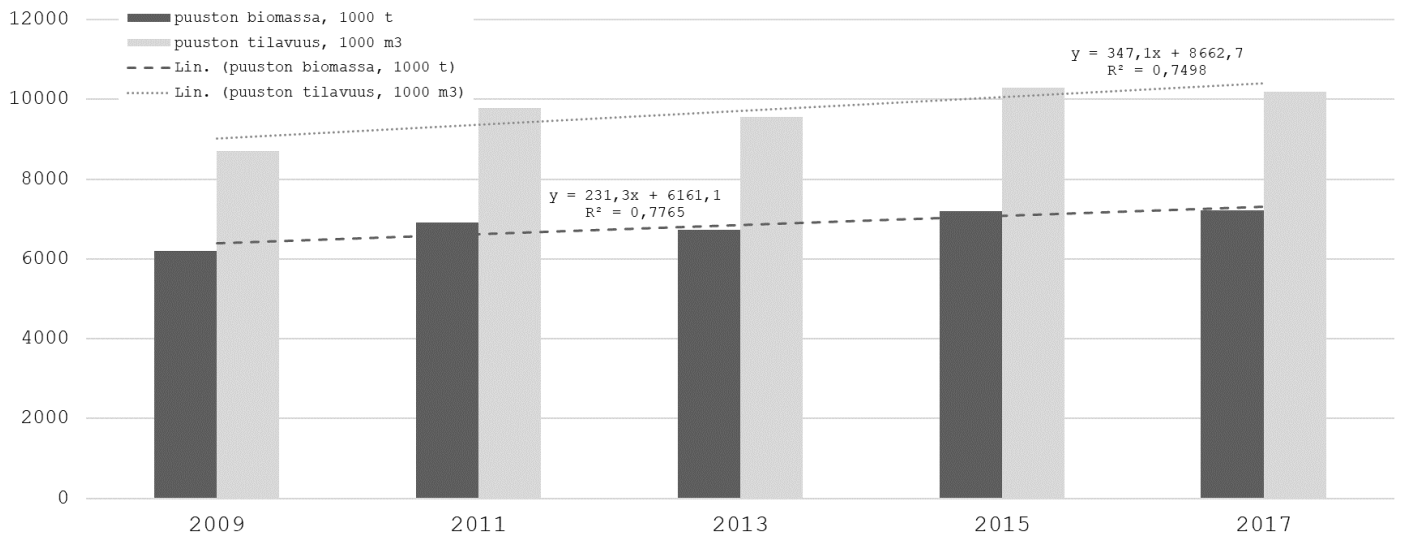
päätellä, että myös biomassa ja hiilivarasto ovat kasvaneet. Utajärven metsät ovat siis toimineet hyvin tehokkaina hiilinieluinä.



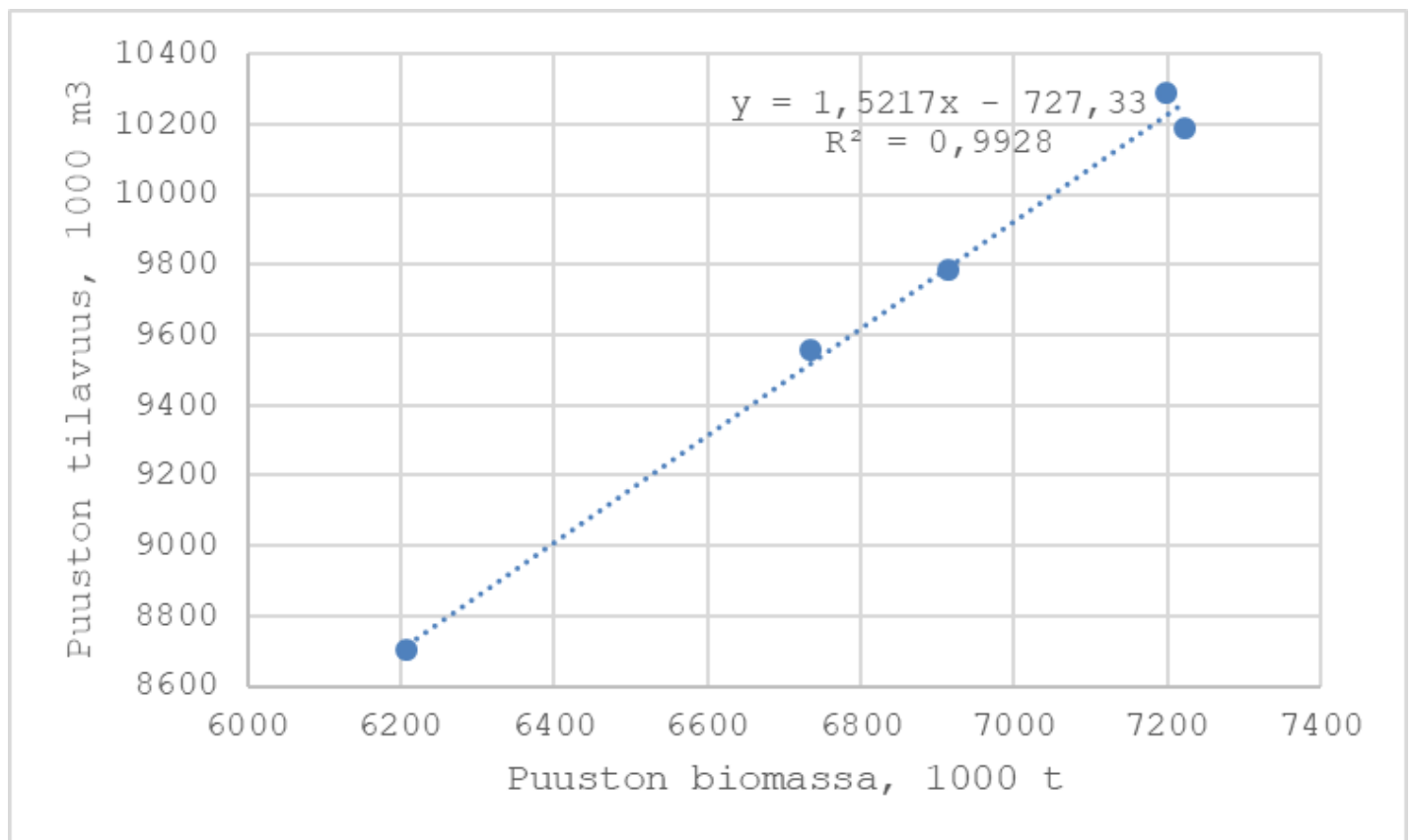
Kuva 2.39: Puuston kokonaisbiomassa metsä- ja kitumaalla Utajärven alueella vuosina 2009, 2011, 2013, 2015 ja 2017. Aineisto: Luonnonvarakeskus (2017b).



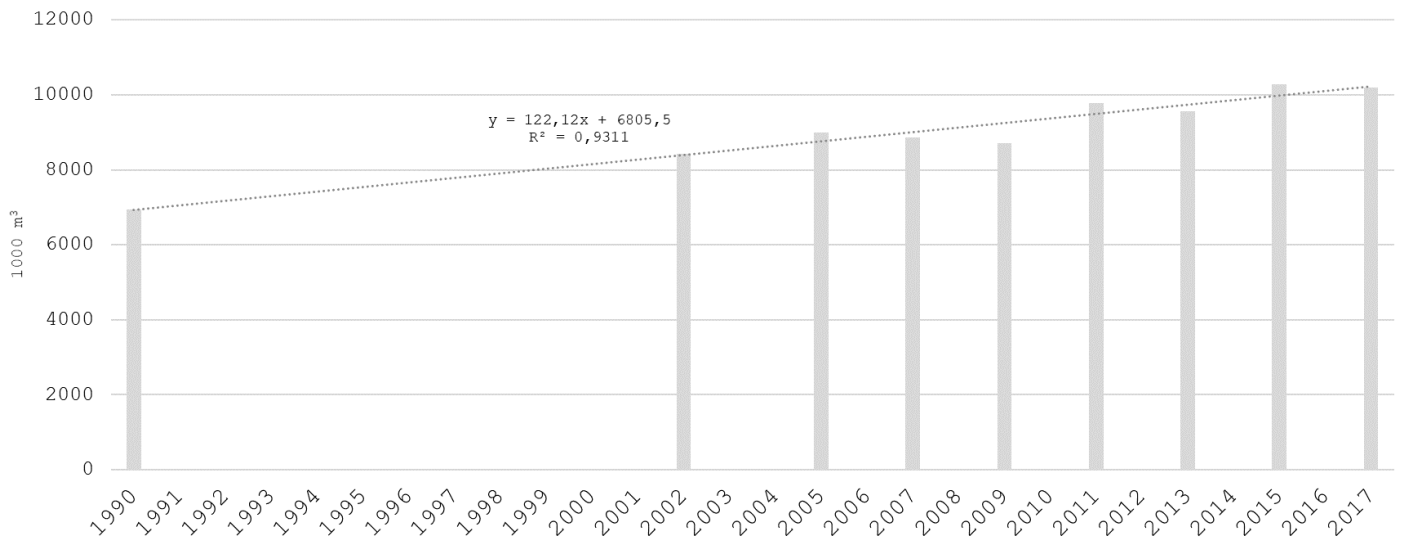
Kuva 2.40: Puuston kokonaisbiomassaa vastaavat CO₂-massat metsä- ja kitumaalla Utajärven alueella vuosina 2009, 2011, 2013, 2015 ja 2017 sekä lisäksi samojen vuosien Hinku-laskennan antamat Utajärven kokonaispäästöt hiilidioksidivälväntteinä. Biomassa-pylväät arvopiste-otsikkoineen näkyvät tummina, ja kunnan kokonaispäästöt-pylväät arvopiste-otsikkoineen näkyvät vaaleina. Aineisto biomassan osalta: Luonnonvarakeskus (2017b). Aineisto kunnan kokonaispäästöjen osalta: Suomen ympäristökeskus (2020a).



Kuva 2.41: Puuston kokonaisbiomassa sekä puuston kokonaistilavuus trendiviivoineen metsä- ja kitumaalla Utajärven alueella vuosina 2009, 2011, 2013, 2015 ja 2017. Aineisto: Luonnonvarakeskus (2017b).



Kuva 2.42: Puuston kokonaistilavuuden ja -biomassa välinen suhde metsä- ja kitumaalla Utajärven alueella ajanjaksona 2009 - 2017. Aineisto: Luonnonvarakeskus (2017b).



Kuva 2.43: Puuston kokonaistilavuus trendiviivoineen metsä- ja kitumaalla Utajärven alueella vuosina 1990, 2002, 2005, 2009, 2011, 2013, 2015 ja 2017. Aineisto: Luonnonvarakeskus (2017b).

2.14 UTAJÄRVEN METSÄVARATIEDOT KARTTOINA

Kaikki seuraavassa esitetyt kartat on luotu paikkatietoportaalisissa Paikkatietoikkuna, ellei erikseen toisin mainita. Paikkatietoikkuna on kuvattu kappaleessa 1.1.4. Jokaisen esitetyn kartan yhteydessä on lyhyesti kerrottu

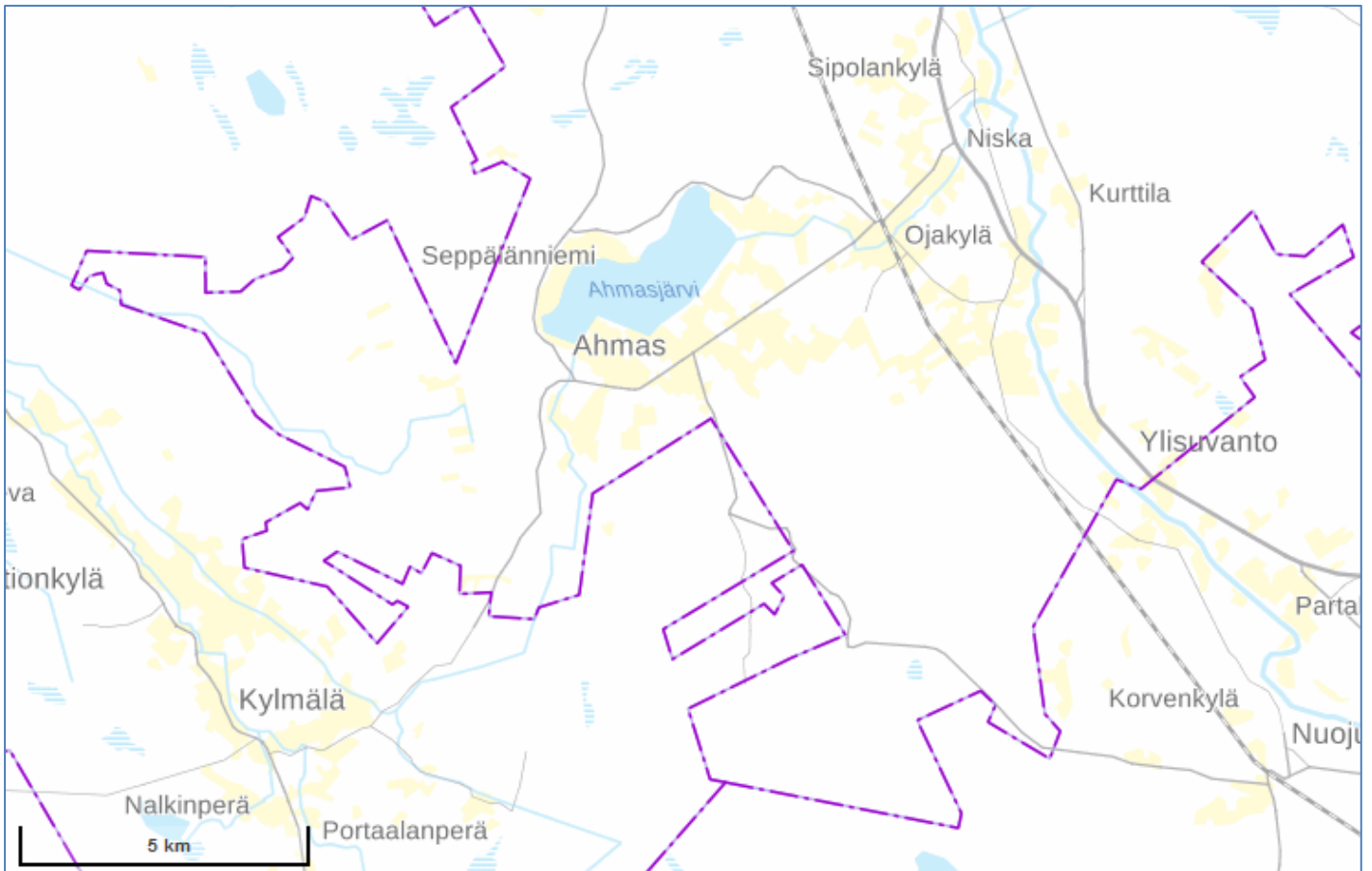
- kartan teon keskeiset työvaiheet
- kartan lähdeaineiston (esim. karttatasojen) oleelliset metatiedot, mukaan lukien tietoa immateriaalioikeuksista

2.14.1 TAUSTAKARTTA

Tässä käytettävän taustakartan pohjana käytettiin Maanmittauslaitoksen tarjoama karttataso "Taustakartta", koska tämä soveltuu erityisen hyvin päälle ladattavien aineistojen taustaksi (Maanmittauslaitoksen, 2018). Paikkatietoikkunan metatiedon mukaan "taustakarttasarja on koko Suomen kattava, teematietojen taustaksi tarkoitettu rasterimuotoinen aineistotuotesarja. Sen keskeisimpiä kohderyhmiä ovat tienimet, tiet ja rautatiet, rakennukset ja rakenteet, hallintorajat, nimistö, vesistöt, maankäyttö ja rakennusten osoitteet (Väestörekisterikeskus). Tuote on avointa aineistoa."

Taustakartan toiseksi karttatasoksi valittiin niin ikään Maanmittauslaitoksen tarjoama karttataso "Kuntajako", joka Paikkatietoikkunan metatiedon mukaan on Suomen kuntajakoa kuvaava, avoin aineisto. Lopuksi tämä kahdesta karttatasosta koostuva taustakartta tallennettiin omaksi karttanäkymäksi sillä tavoin, että Paikkatietoikkunan valikosta valittiin "Omat tiedot" ja tämän alla välilehti "Karttanäkymät". Jälkimmäisessä välilehdessä klikattiin "Tallenna nykyinen näkymä", minkä yhteydessä annettiin karttanäkymälle nimi ja kuvaus.

Luotu taustakartta käytettiin kaikkien muiden tässä esitettävien karttojen taustakarttana. Kartta 2.1 näyttää taustakartan sisältäen kuntarajat Ahmaksen kylän alueelle.

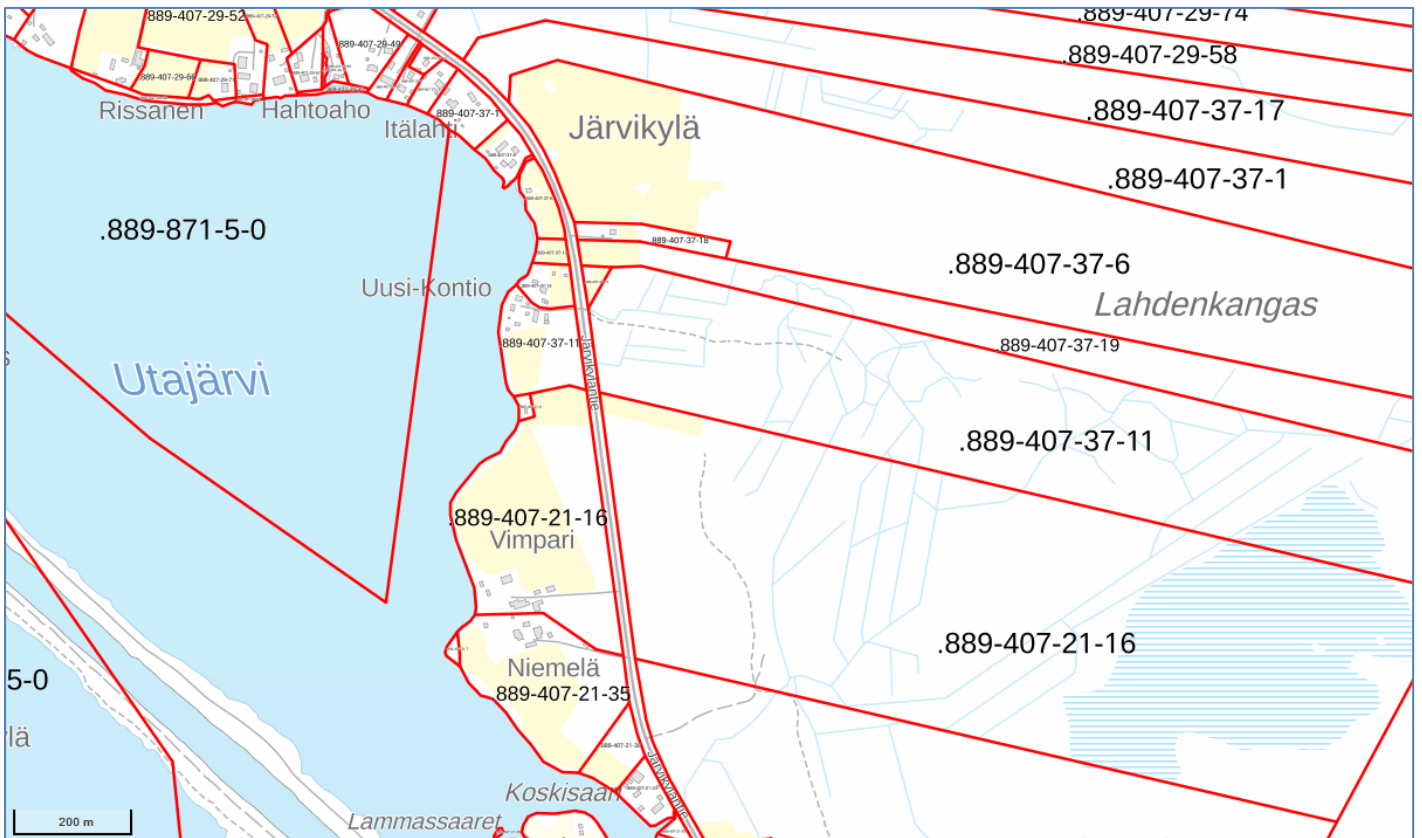


Kartta 2.1: Taustakartta sisältäen kuntarajat, esimerkialueena Ahmasjärvi lähiympäristöineen. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot “Taustakartta” (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja “Kuntajako” (tietolähde: Maanmittauslaitos).

2.14.2 KIINTEISTÖRAJAT JA OMISTAJUUS

Kiinteistörajat ja niiden tunnukset on saatu näkyviin käyttämällä Maanmittauslaitoksen tarjoamat karttatasot “Kiinteistöjaotus” ja “Kiinteistötunnukset”. Näin luotu karttanäkymä tallennettiin omaksi karttanäkymäksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla. Paikkatietoikkunan metatiedon mukaan kumpikin karttataso on avointa aineistoa.

Kartta 2.2 näyttää kiinteistöjaotuksen ja -tunnukset Utajärven itäiselle alueelle. Kuten kappaleessa 1.1.4 jo todettiin, omistustiedon liittäminen aineistoon ei onnistu avoimien aineistojen perusteella.

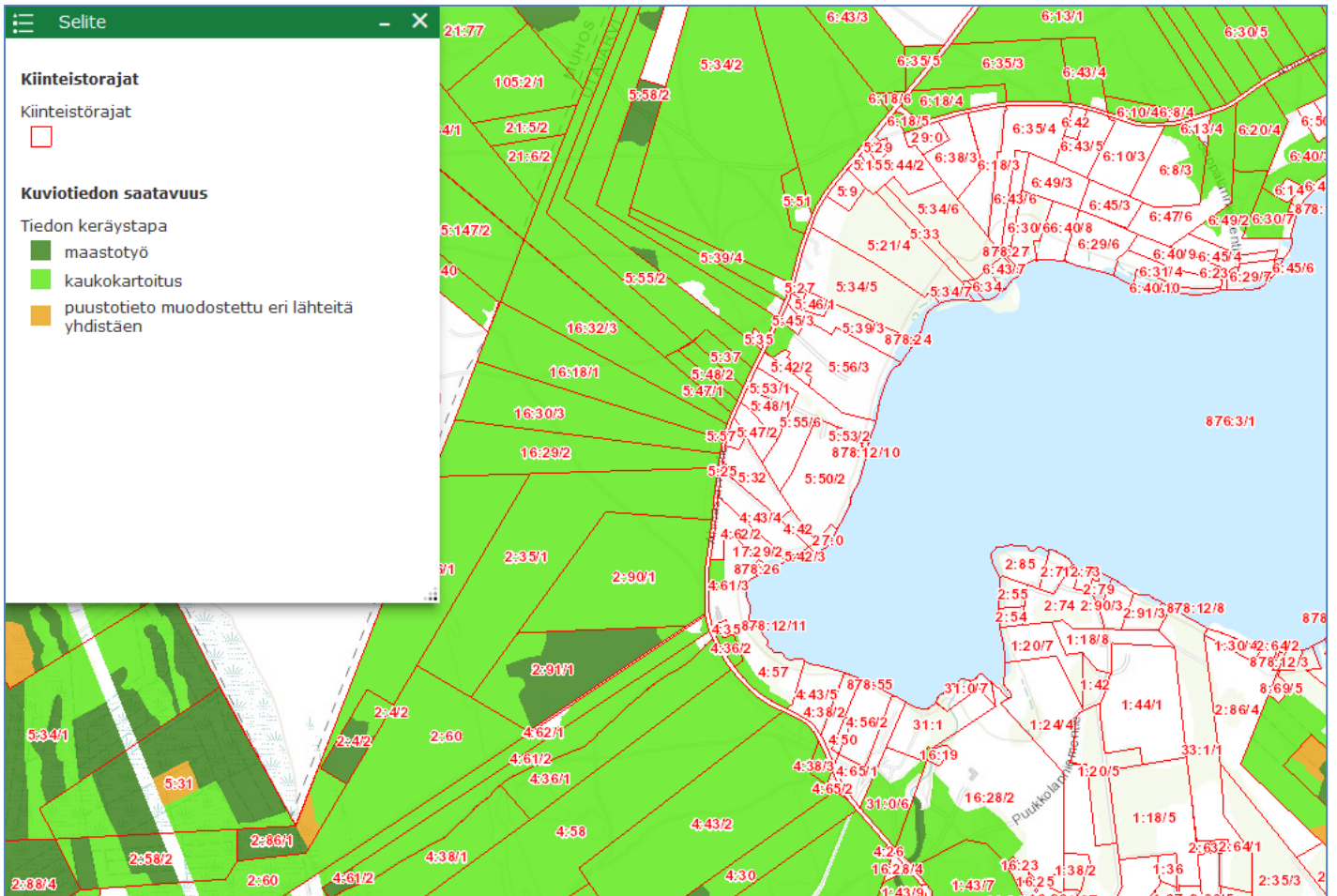


Kartta 2.2: Kiinteistöjaotus ja -tunnukset, esimerkialueena Utajärven itäpuolen maa-alueet. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatason "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kiinteistöjaotus" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Kiinteistötunnukset" (tietolähde: Maanmittauslaitos).

Kuten aiemmissa kappaleissa jo todettiin, yksityismetsät ovat keskeisessä asemassa Utajärvellä. Tämä näkyy hyvin selkeästi esimerkiksi puuston tilavuuden kohdalla: Peräti 64 % koko kunnan puuston tilavuudesta puuntuotannon metsämaalla ja kitumaalla löytyy yksityismetsistä (Kuva 2.3).

Karkean kuvan yksityismetsien maantieteellisestä jakaumasta antaa Metsävaratiedon saatavuus -karttapalvelu (ks. kappale 1.1.2), joka näyttää yksityismetsäkuvioiden sijainnin siltä osin kuin niistä on saatavissa metsävaratietoa. Metsätietoasiantuntija Juha Inkilän (henkilökohtainen tiedonanto, 18.1.2021) mukaan kartan kattavuus on lähes 100 % Utajärven alueella. Inkilän tiedossa ei ollut karttaa, jossa näkyisi kattavasti omistajaluokitus (muutkin kuin yksityismetsät) metsistä.

Metsävaratiedon saatavuus -karttapalvelun pohjalta luotiin Kartta 2.3, joka näyttää yksityismetsien jakauman Ahmasjärven länsipuolella.

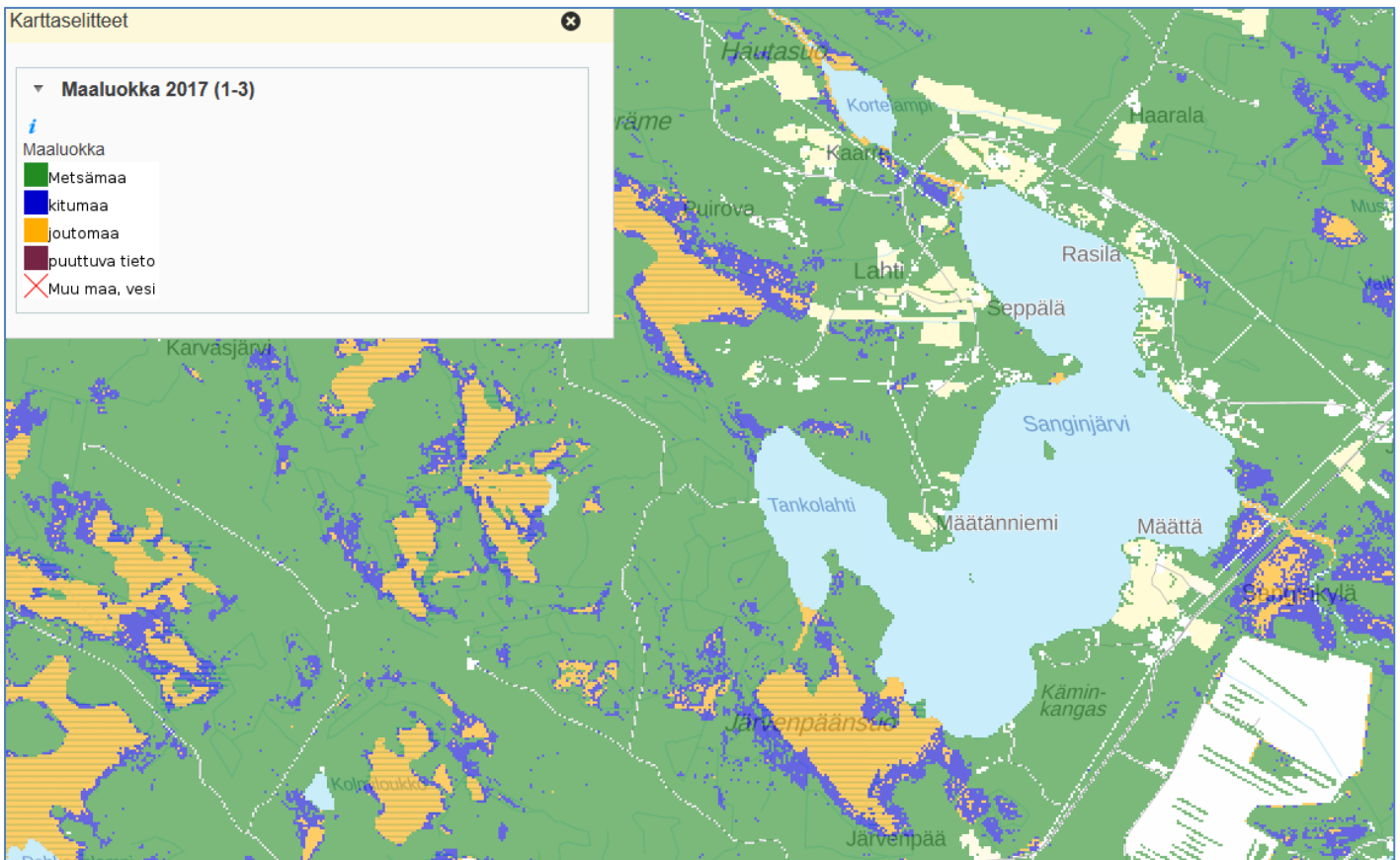


Kartta 2.3: Metsävaratiedon saatavuus, esimerkialueena Ahmasjärven länsipuoli. Kartta on luotu Metsävaratiedon saatavuus-karttapalvelussa (Suomen metsäkeskus 2021a).

2.14.3 MAALUOKKA

Paikkatietoikkunassa on useampi metsätalouden eri maaluokkia kuvaavia karttatasoja. Uusin Paikkatietoikkunassa oleva karttataso (tilanne 23.11.2020) on “Maaluokka 2017 (1-3)”, joka Paikkatietoikkunan metatiedon mukaan on avointa aineistoa ja ladattavissa osoitteessa <http://kartta.luke.fi/>.

Karttatason “Maaluokka 2017 (1-3)” avulla luotiin karttanäkymä, joka tallennettiin omaksi karttanäkymäksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla. Karttanäkymässä “Maaluokka 2017 (1-3)” läpinäkyvyys on säädetty arvoon 60 %, jotta tason alla oleva Taustakartta paikkanimiseen näkyisi paremmin. Karttanäkymän pohjalta luotiin Kartta 2.4, joka näyttää maaluokkien jakauman Sanginjärven alueella.

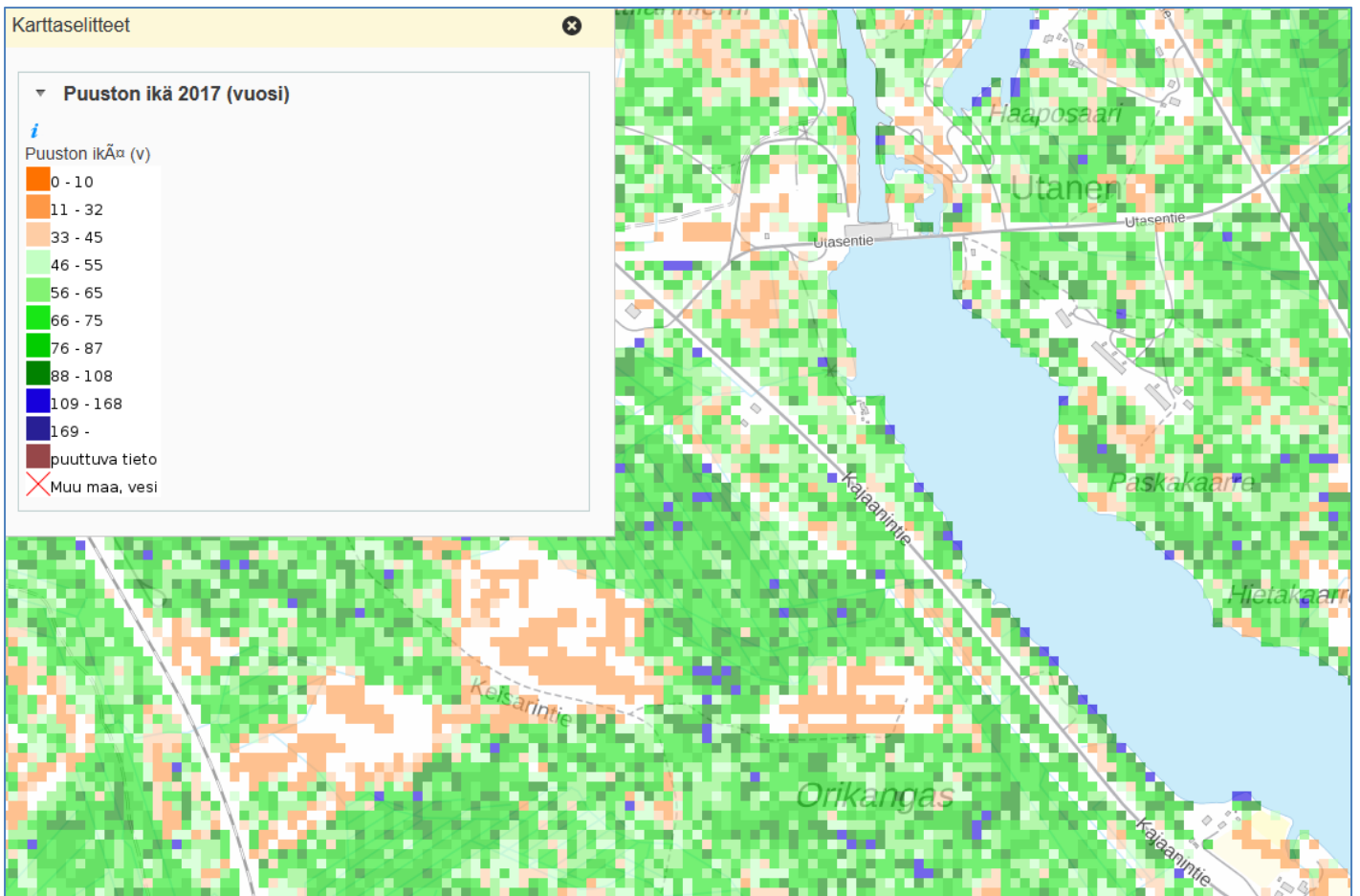


Kartta 2.4: Metsätalouden maaluokat, esimerkialueena Sanginjärven ympäristö. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Maaluokka 2017 (1-3)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).

2.14.4 PUUSTON IKÄ

Paikkatietoikkunan puuston ikää kuvaavista karttatasoista uusin (tilanne 23.11.2020) on "Puuston ikä 2017 (vuosi)". Paikkatietoikkunan metatiedon mukaan karttataso on avointa aineistoa ja ladattavissa osoitteessa <http://kartta.luke.fi/>.

Karttatason "Puuston ikä 2017 (vuosi)" avulla luotiin karttanäkymä, joka tallennettiin omaksi karttanäkymäksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla. Karttanäkymässä karttatason "Puuston ikä 2017 (vuosi)" läpinäkyvyys on säädetty arvoon 60 %, jotta tason alla oleva Taustakartta paikkanimeen näkyisi paremmin. Karttanäkymän pohjalta luotiin Kartta 2.5, joka näyttää puuston ikäluokat Utasen voimalaitoksen alueella.



Kartta 2.5: Puuston ikä, esimerkialueena Utasen voimalaitoksen ympäristö. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Puuston ikä 2017 (vuosi)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).

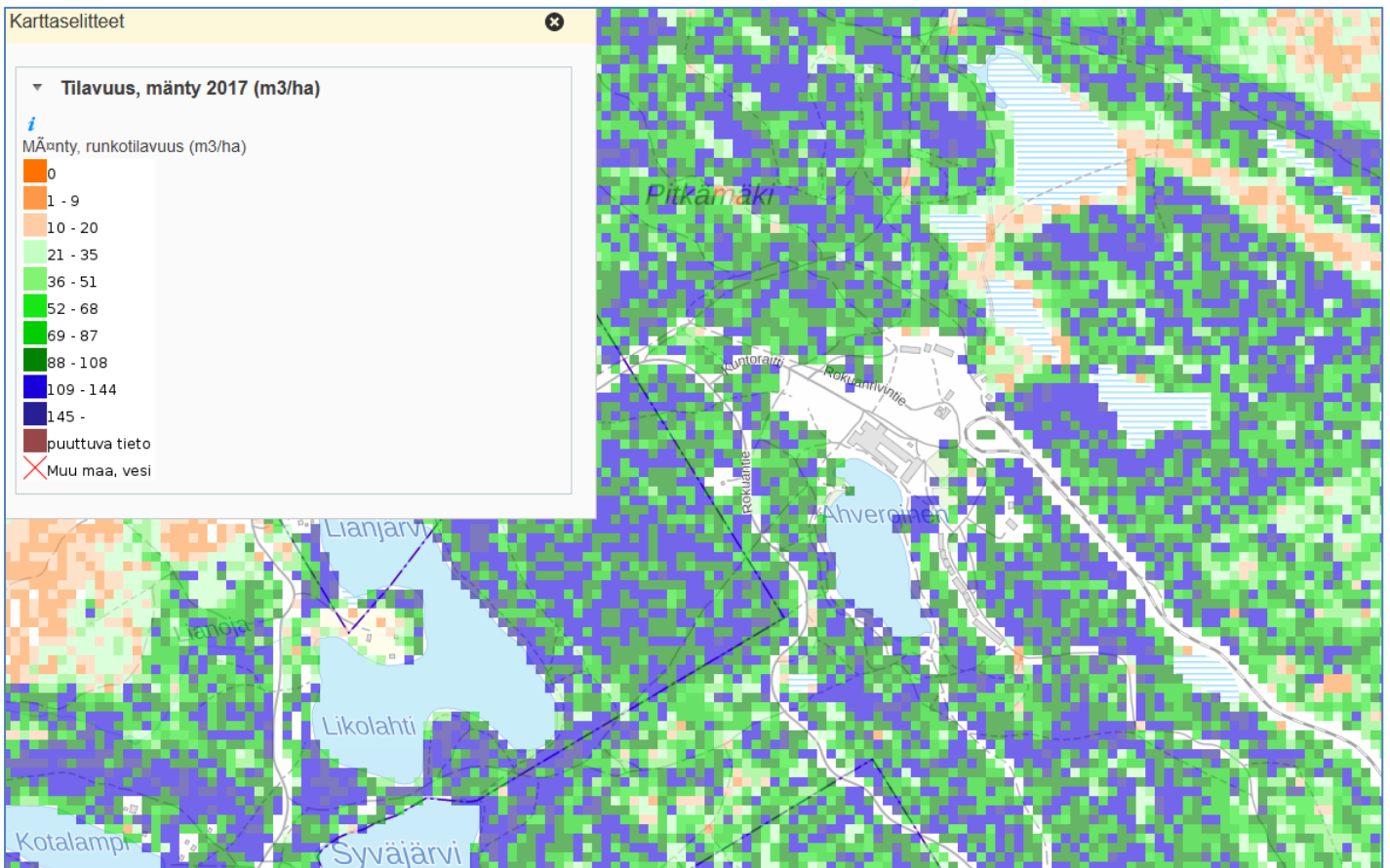
2.14.5 PUUSTON TILAVUUS

Samalla tavalla kuin esim. tunnuksilla "Maaluokka" (kappale 2.14.3) ja "Puuston ikä" (kappale 2.14.4), myös puuston tilavuudesta on julkaistu useamman eri vuoden mittaustuloksia. Uusin karttataso (tilanne 23.11.2020) tunnuksesta on männyn osalta "Tilavuus, mänty 2017 (m³/ha)". Paikkatietoikkunan metatiedon mukaan karttataso on avointa aineistoa ja ladattavissa osoitteessa <http://kartta.luke.fi/>. Mänty on erityisen kiinnostava, koska se on ylivoimaisesti tärkein pääpuulaji Utajärvellä (ks. Kuva 2.24, Kuva 2.25 ja Kuva 2.26 kappaleessa 2.9).

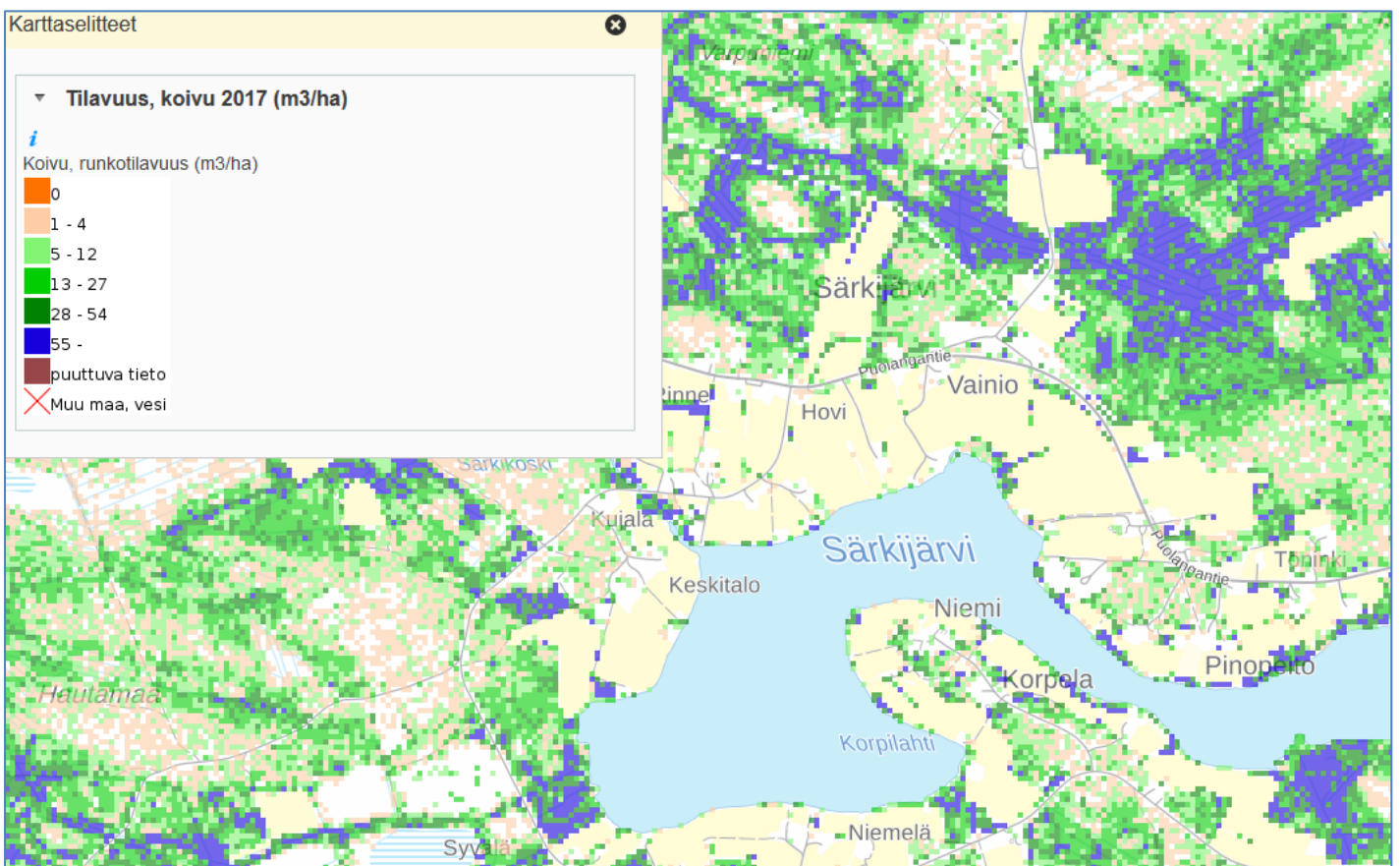
Karttatason "Tilavuus, mänty 2017 (m³/ha)" avulla luotiin karttanäkymä, joka tallennettiin omaksi karttanäkymäksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla. Karttanäkymässä karttatason "Tilavuus, mänty 2017 (m³/ha)" läpinäkyvyys on säädetty arvoon 60 %, jotta tason alla oleva Taustakartta paikanimiseen näkyisi paremmin. Karttanäkymän pohjalta luotiin Kartta 2.6, joka näyttää männyn tilavuusluokat Rokua health&spa:n lähialueella Rokualla.

Koivu on toiseksi merkittävin pääpuulaji Utajärvellä (ks. Kuva 2.24, Kuva 2.25 ja Kuva 2.26 kappaleessa 2.9). Keskitilavuuden osalta koivu on jopa Utajärven merkittävin pääpuulaji (Kuva 2.27 kappaleessa 2.9). Uusin (tilanne 23.11.2020) koivun tilavuutta kuvaava karttataso on "Tilavuus, koivu 2017 (m³/ha)". Kartta 2.7 näyttää koivun tilavuusluokat Särkijärven alueella. Koko puuston tilavuuden puolestaan kuvaa karttataso "Tilavuus, puusto yhteensä 2017 (m³/ha)", ja sen avulla on luotu Kartta 2.8.

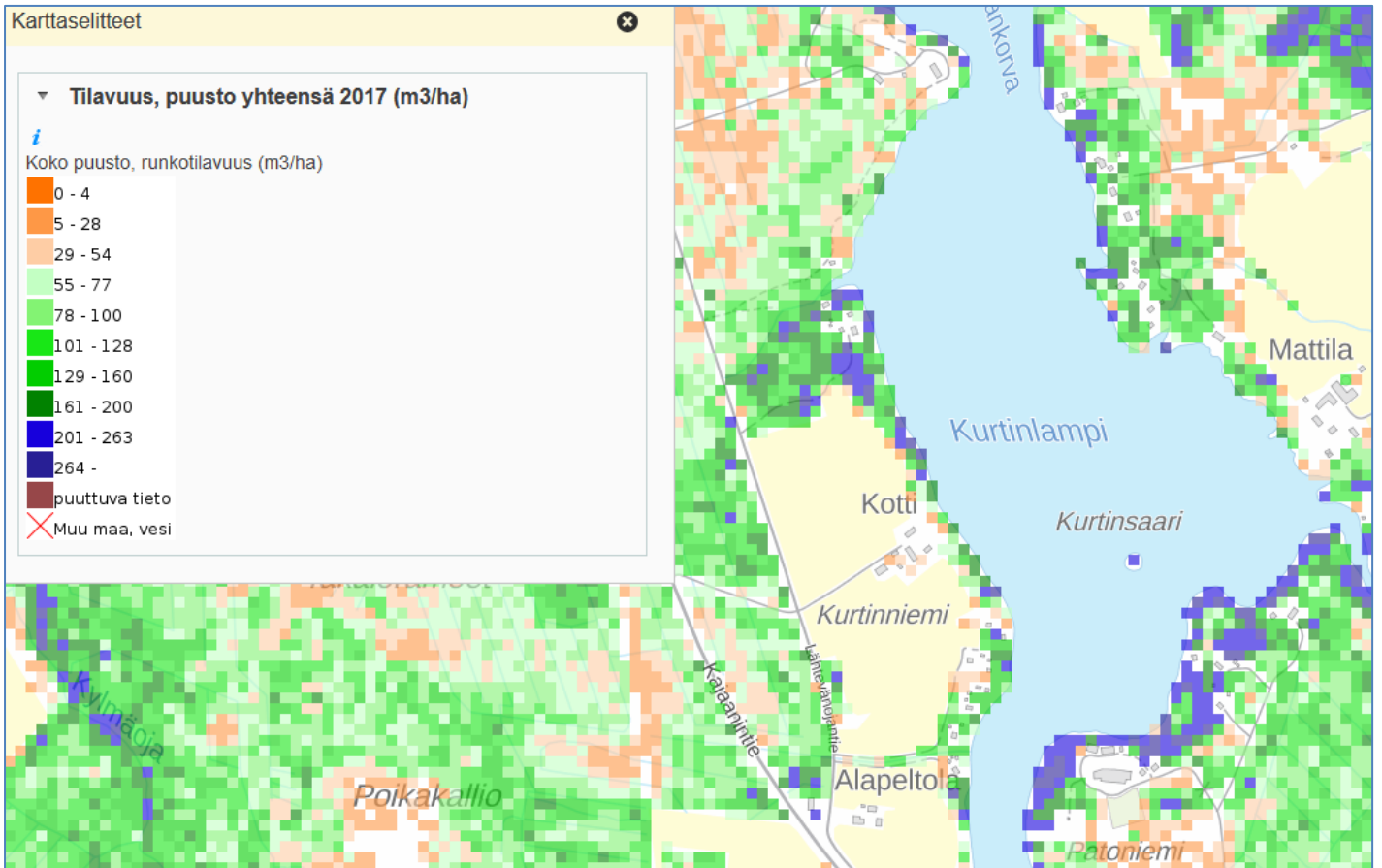
Paikkatietoikkunasta löytyy lisäksi karttatasoja, jotka näyttää tilavuudet muulle lehtipuulle (taso "Tilavuus, muu lehtipuu 2017 (m³/ha)") ja kuuselle (taso "Tilavuus, kuusi 2017 (m³/ha)").



Kartta 2.6: Männyn tilavuus, esimerkialueena Rokia health&spa:n lähialue Rokualla. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatason "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Tilavuus, mänty 2017 (m³/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



Kartta 2.7: Koivun tilavuus, esimerkialueena Särkijärven alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatason "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Tilavuus, koivu 2017 (m³/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).

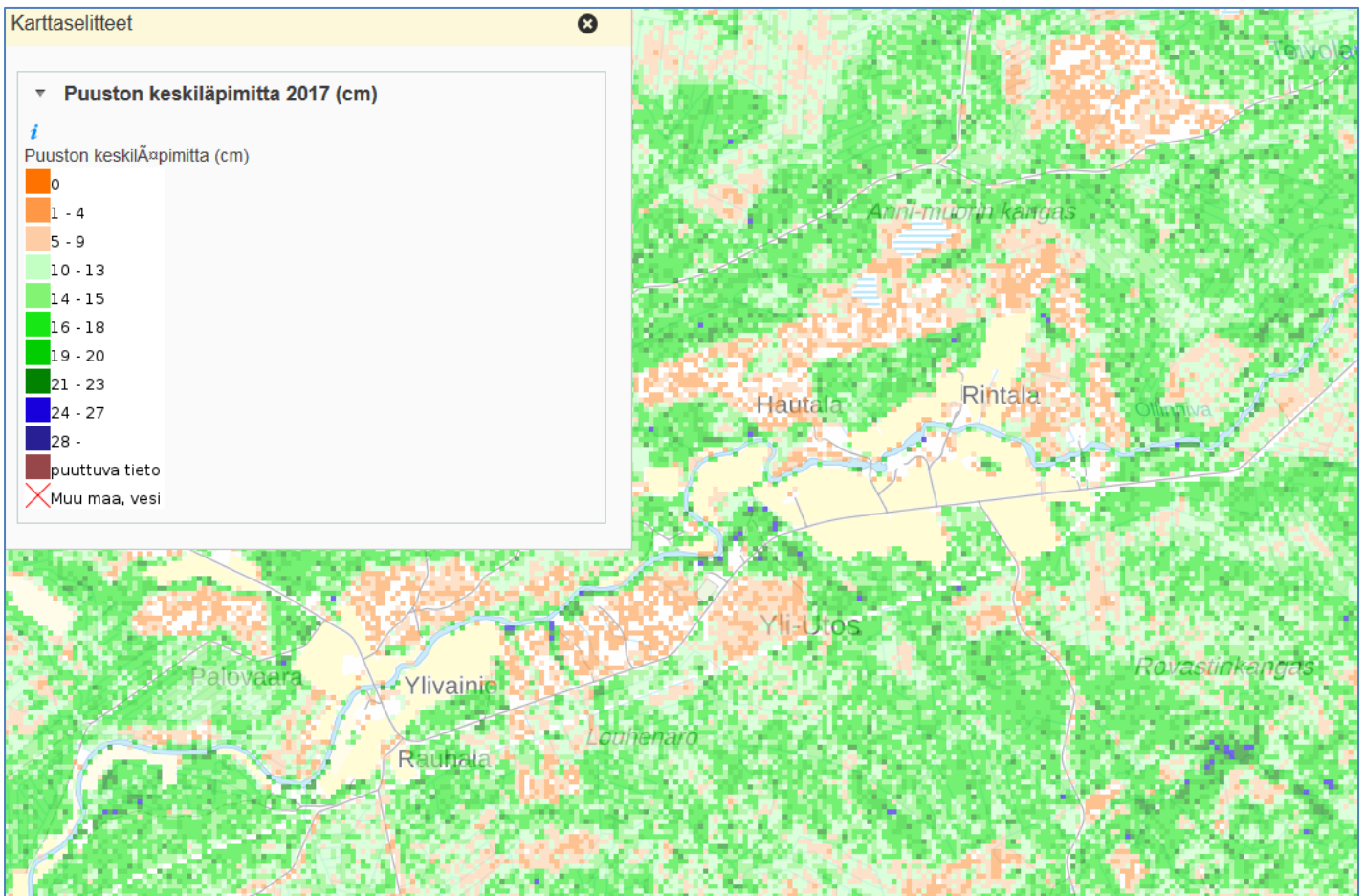


Kartta 2.8: Puuston tilavuus, esimerkialueena Kurtinlampen alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatason "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Tilavuus, puusto yhteensä 2017 (m³/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).

2.14.6 PUUSTON KESKILÄPIMITTA

Karttataso "Puuston keskiläpimitta 2017 (cm)" on uusin (tilanne 24.11.2020) Paikkatietoikkunan sisältämä karttataso koskien puuston keskiläpimittaa. Karttataso on Paikkatietoikkunan metatiedon mukaan avointa aineistoa ja ladattavissa osoitteessa <http://kartta.luke.fi/>.

Karttatasoa "Puuston keskiläpimitta 2017 (cm)" hyödyntäen luotiin karttanäkymä, joka tallennettiin omaksi karttanäkymäksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla. Karttanäkymässä karttatason "Puuston keskiläpimitta 2017 (cm)" läpinäkyvyys on säädetty arvoon 60 %, jotta tason alla oleva Taustakartta paikanimiseen näkyisi paremmin. Karttanäkymän pohjalta luotiin Kartta 2.9, joka näyttää puuston keskiläpimitat Yli-Utoksen alueella.



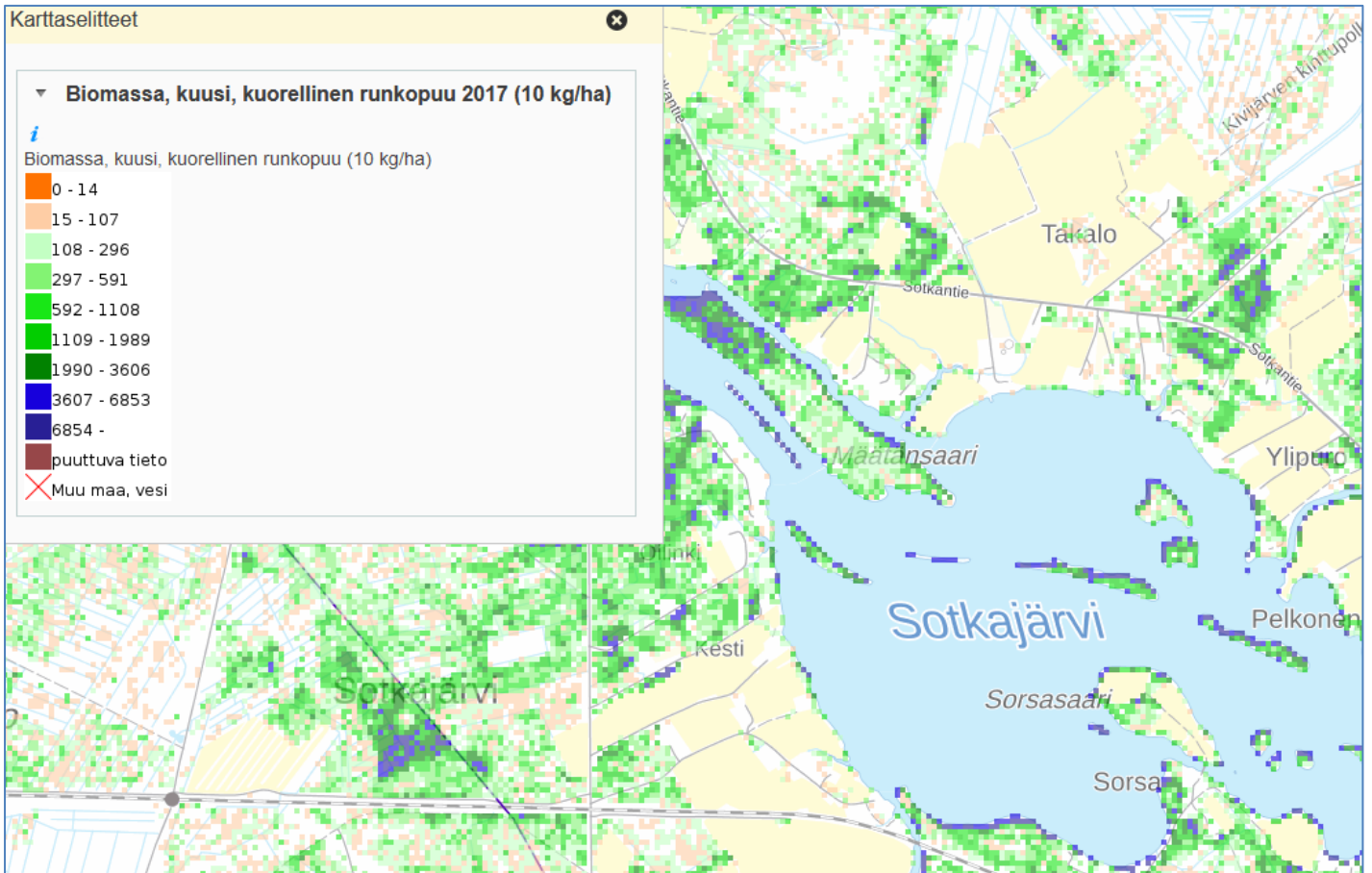
Kartta 2.9: Puuston keskiläpimitta, esimerkialueena Yli-Utoksen alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Puuston keskiläpimitta 2017 (cm)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).

2.14.7 BIOMASSA JA HIILIVARASTO

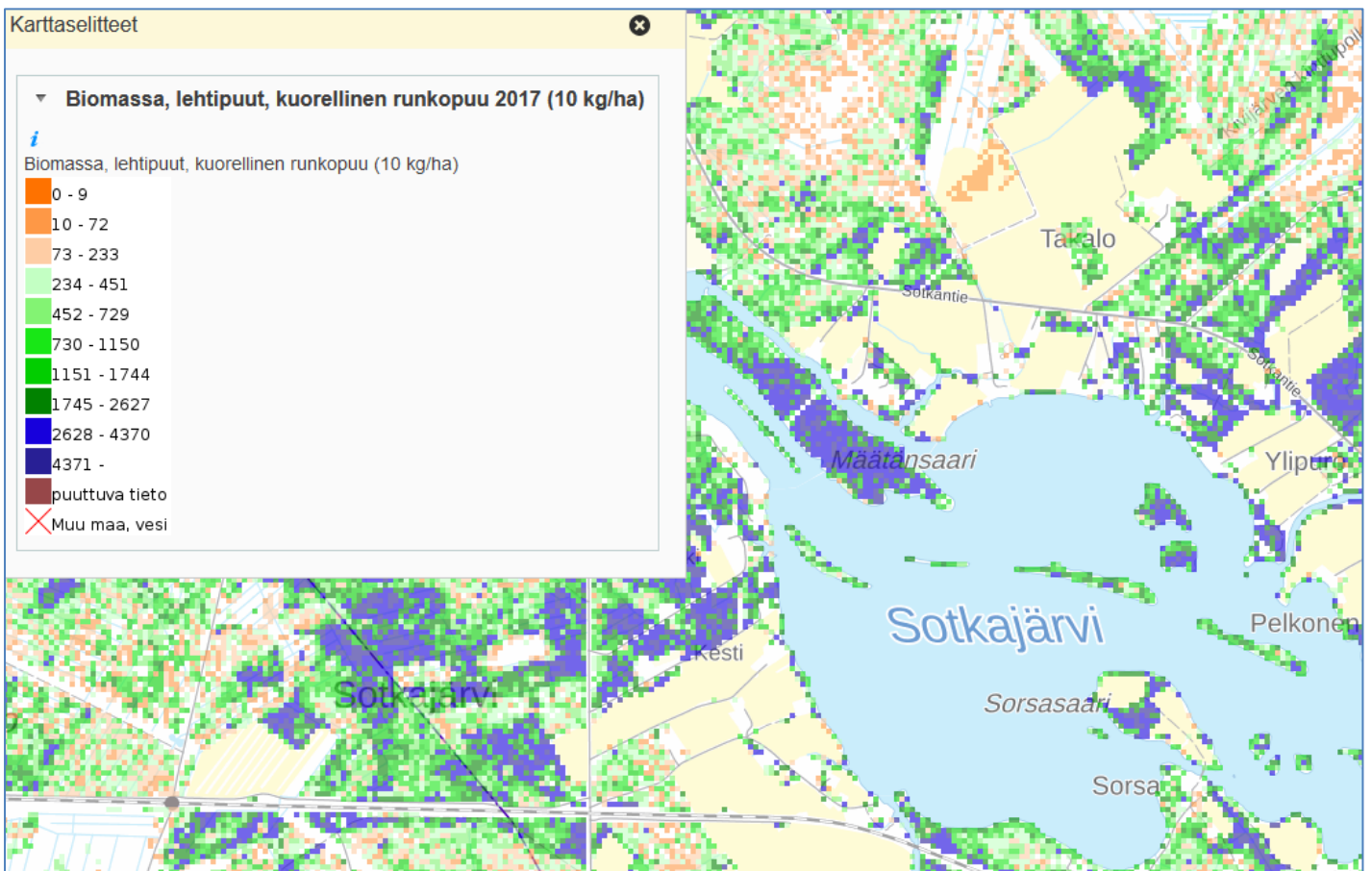
Paikkatietoikkunassa on monipuolista paikkatietoa eri puulajien (mänty, kuusi ja lehtipuut) ja puuosien (elävät oksat, hukkapuuosa, juuret, kanto, kuolleet oksat, kuorellinen runkopuu ja neulaset/lehvästö) biomassoista useammalta mittaavuodelta. Tässä kappaleessa kuvataan ainoastaan uusimmat (tilanne 24.11.2020) mittaustiedot eri puulajien kuorellisesta runkopuusta. Nämä mittaustiedot löytyvät Paikkatietoikkunasta karttatasoina "Biomassa, kuusi, kuorellinen runkopuu 2017 (10 kg/ha)", "Biomassa, lehtipuut, kuorellinen runkopuu 2017 (10 kg/ha)" ja "Biomassa, mänty, kuorellinen runkopuu 2017 (10 kg/ha)". Paikkatietoikkunan metatiedon mukaan nämä karttatasot ovat avointa aineistoa ja ladattavissa osoitteessa <http://kartta.luke.fi/>.

Kaikki kolme yllä mainitut karttatasot tallennettiin omiksi karttanäkymiksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla, minkä yhteydessä niiden läpinäkyvyys säädettiin arvoon 60 %, jotta tason alla oleva Taustakartta paikkanimineen näkyisi paremmin. Karttanäkymien pohjalta luotiin Kartta 2.10, Kartta 2.11 ja Kartta 2.12, joiden kuvaama alue on Sotkajärven ympäristö.

Puuston biomassan avulla voidaan arvioida puuston hiilivarasto ja sen muutoksia ajan kuluessa. Tätä lähestymistapaa on sovellettu Puuston hiilivarasto -karttapalvelussa (Luonnonvarakeskus, 2020f), joka on kuvattu tarkemmin kappaleessa 1.1.5. Utajärven kohdalla puuston kokonaisbiomassaa vastaava hiilivarasto on pienimmillään kunnan laajoilla vähäpuustoisilla soilla, kuten esimerkiksi Neuvostensuolla (Kartta 2.13).

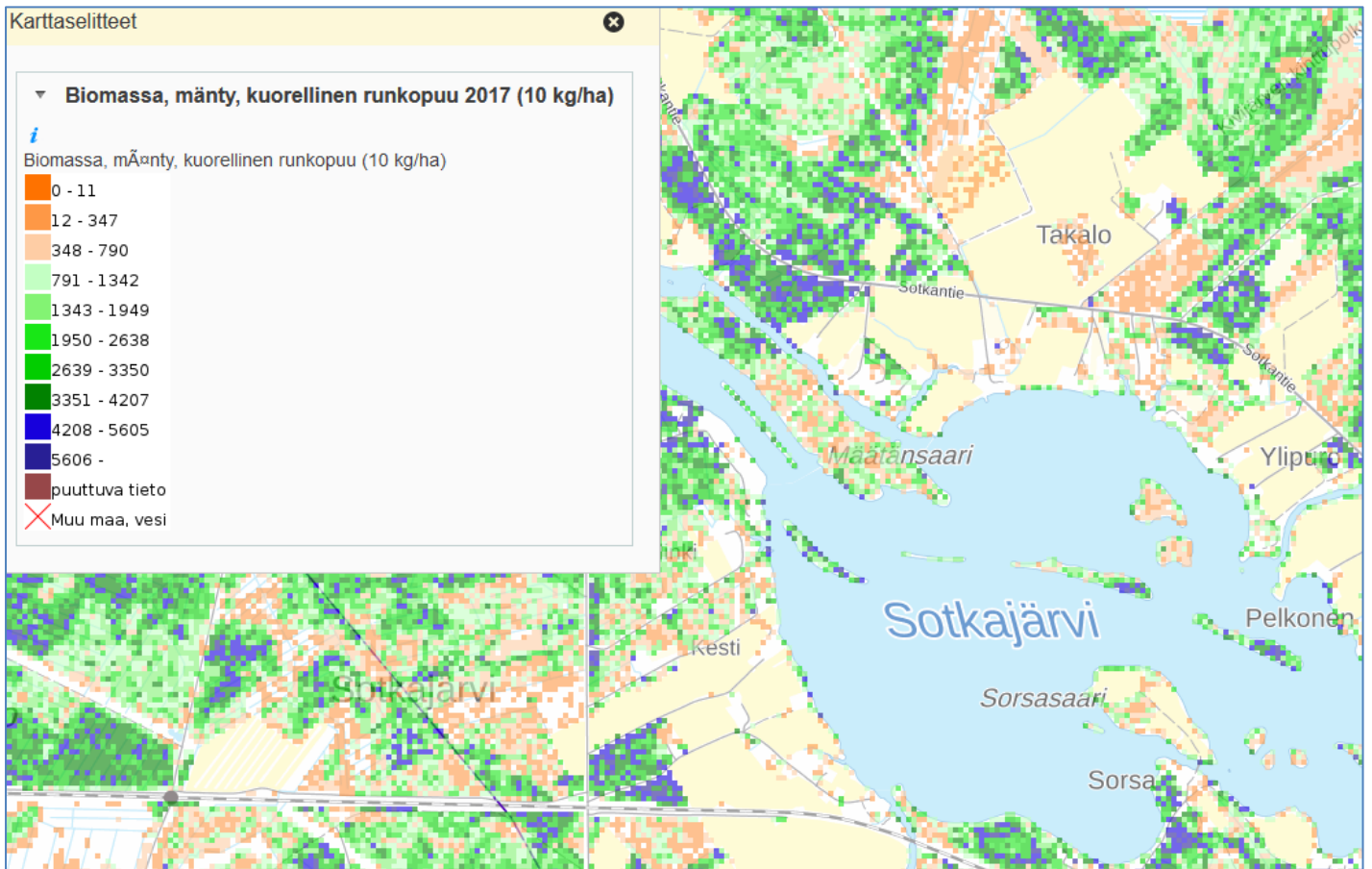


Kartta 2.10: Kuusen kuorellisen runkopuun biomassa, esimerkkialueena Sotkajärven ympäristö. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Biomassa, kuusi, kuorellinen runkopuu 2017 (10 kg/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).

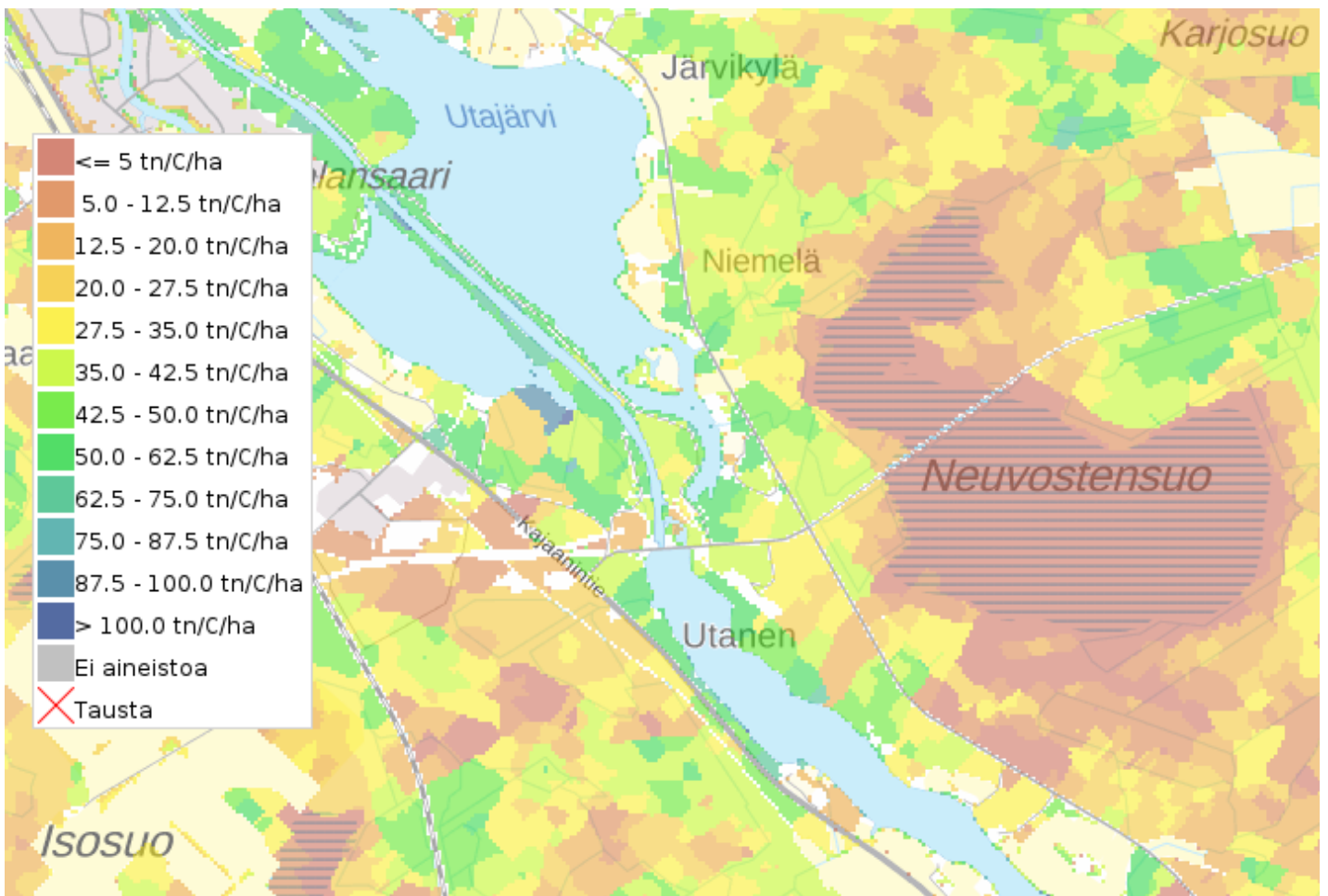


Kartta 2.11: Lehtipuiden kuorellisen runkopuun biomassa, esimerkkialueena Sotkajärven ympäristö. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Biomassa, lehtipuut, kuorellinen runkopuu 2017 (10 kg/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).

Maanmittauslaitos) ja “Biomassa, lehtipuut, kuorellinen runkopuu 2017 (10 kg/ha)” (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



Kartta 2.12: Männyn kuorellisen runkopuun biomassa, esimerkialueena Sotkajärven ympäristö. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot “Taustakartta” (tietolähde: Maanmittauslaitos), “Kuntajako” (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja “Biomassa, mänty, kuorellinen runkopuu 2017 (10 kg/ha)” (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



Kartta 2.13: Puuston kokonaisbiomassaa vastaava hiilivarasto, esimerkialueena Neuvostensuon ympäristö. Aineisto: Puuston hiilivarasto -karttapalvelu (Luonnonvarakeskus, 2020f).

2.14.8 PUUTAVARALAJI

Paikkatietoikkunassa on eri vuosina kerättyä tietoa puutavaralajeista “kuitupuu” ja “tukkipuu” yksikössä m³/ha. Uusimmat (tilanne 4.1.2021) karttatasot ovat seuraavat:

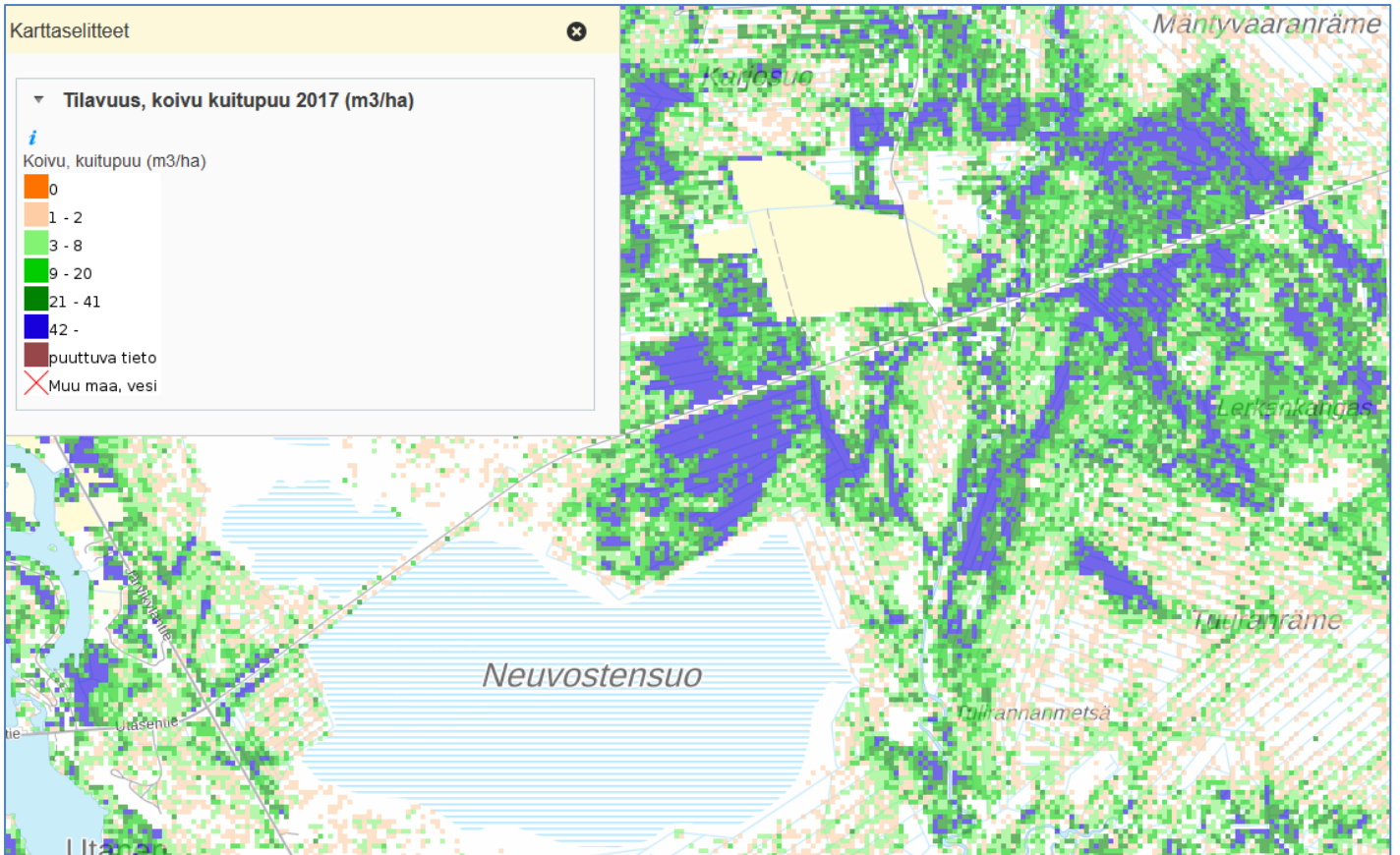
- Tilavuus, koivu kuitupuu 2017 (m³/ha)
- Tilavuus, koivu tukkipuu 2017 (m³/ha)
- Tilavuus, kuusi kuitupuu 2017 (m³/ha)
- Tilavuus, kuusi tukkipuu 2017 (m³/ha)
- Tilavuus, muu lehtipuu kuitupuu 2017 (m³/ha)
- Tilavuus, muu lehtipuu tukkipuu 2017 (m³/ha)
- Tilavuus, mänty kuitupuu 2017 (m³/ha)
- Tilavuus, mänty tukkipuu 2017 (m³/ha)

Puutavaralaji “hukkapuu” puolestaan on kuvattu biomassoina yksikössä 10 kg/ha. Uusimmat (tilanne 4.1.2021) karttatasot ovat seuraavat:

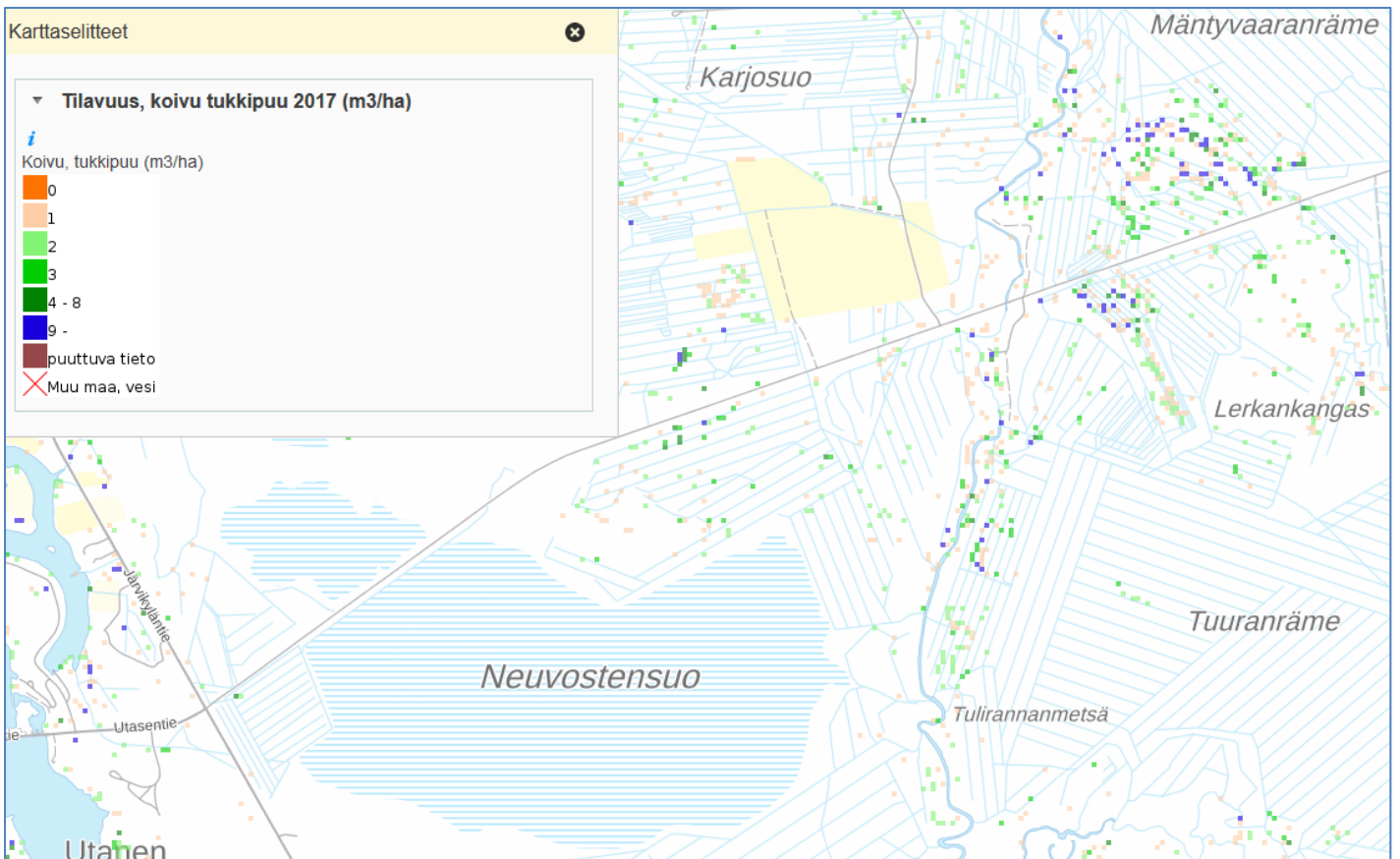
- Biomassa, kuusi, hukkapuuosa 2017 (10 kg/ha)
- Biomassa, lehtipuut, hukkapuuosa 2017 (10 kg/ha)
- Biomassa, mänty, hukkapuuosa 2017 (10 kg/ha)

Paikkatietoikkunan metatiedon mukaan kaikki yllä listatut karttatasot ovat avointa aineistoa ja ladattavissa osoitteessa <http://kartta.luke.fi/>.

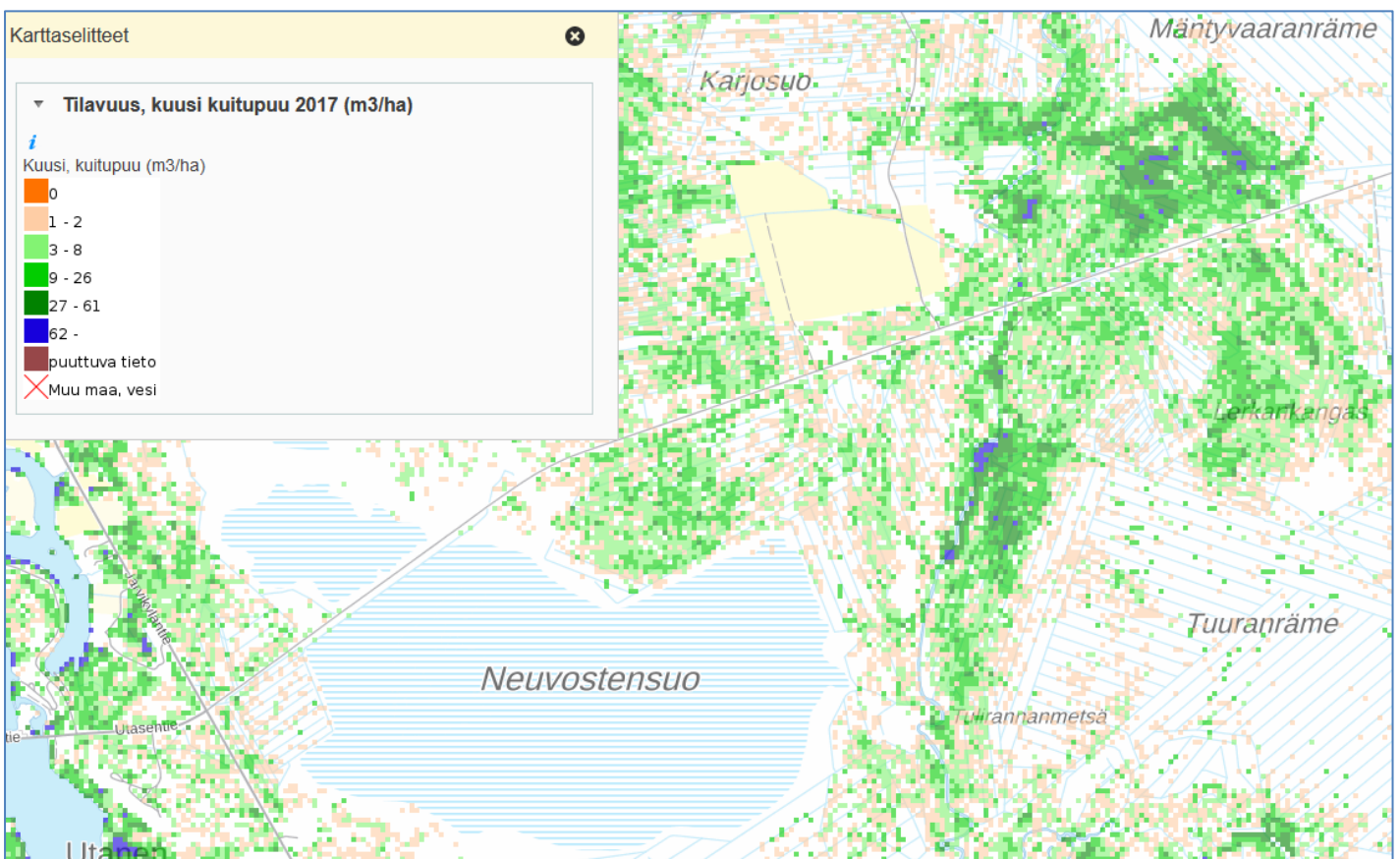
Kaikki karttatasot tallennettiin omiksi karttanäkymiksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla, minkä yhteydessä niiden läpinäkyvyys säädettiin arvoon 60 %, jotta tason alla oleva Taustakartta paikkanimiseen näkyisi paremmin. Karttanäkymien pohjalta luotiin Kartat xxx - xxx, joiden kaikkien kuvaama alue on Neuvostensuon itäpuolella oleva alue.



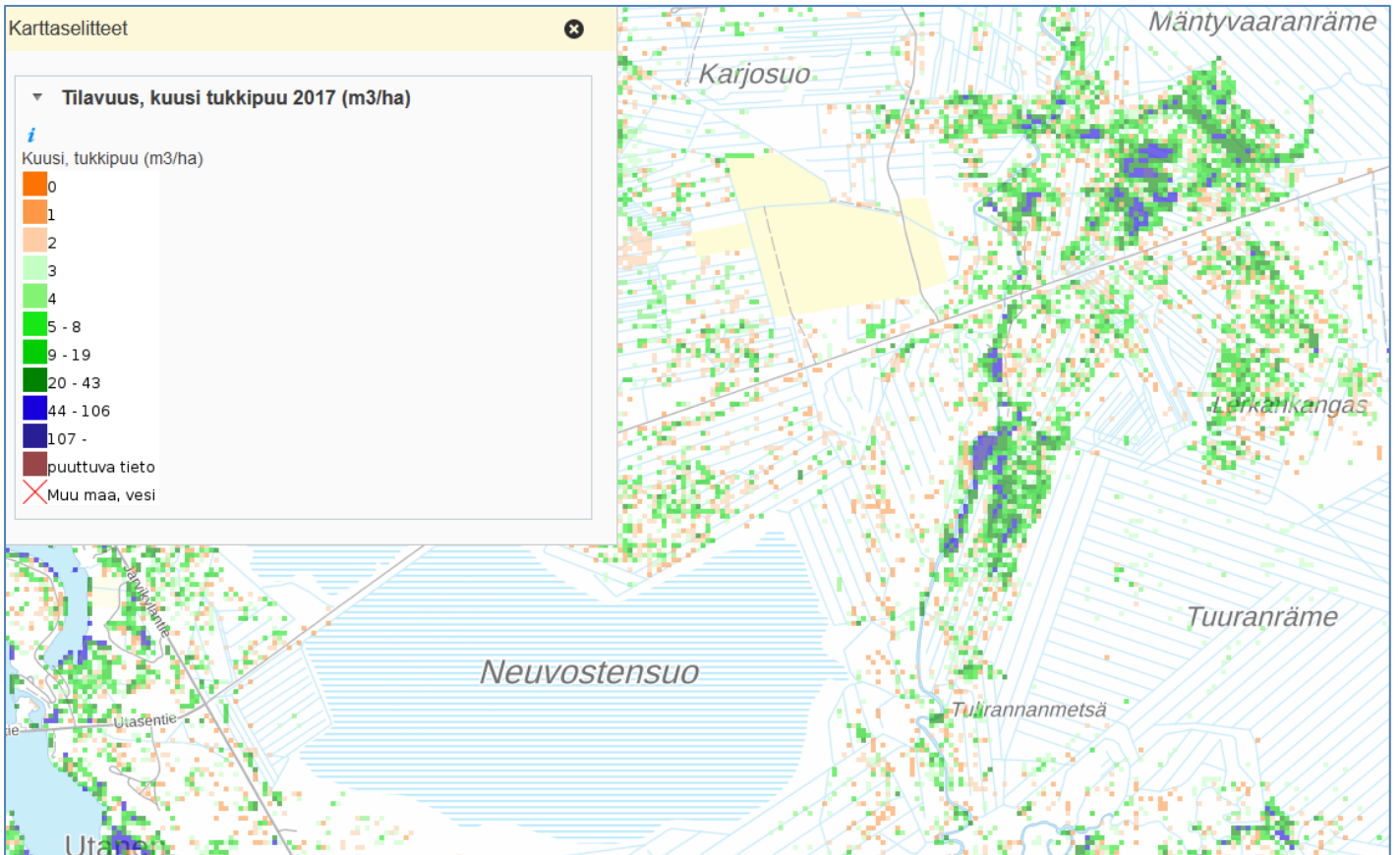
Kartta 2.14: Koivun kuitupuun tilavuus, esimerkialueena Neuvostensuon itäpuolella oleva alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Tilavuus, koivu kuitupuu 2017 (m³/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



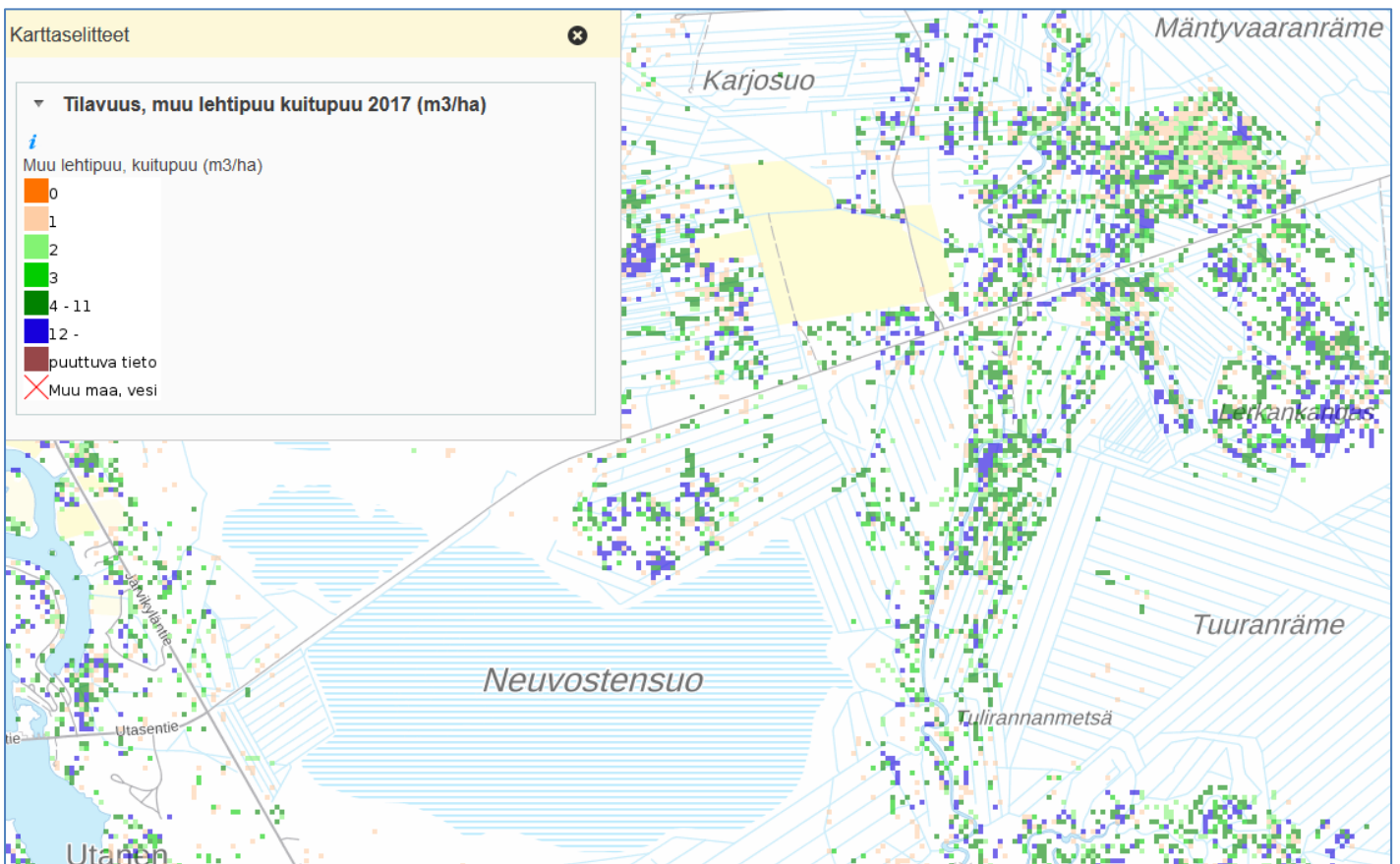
Kartta 2.15: Koivun tukkipuun tilavuus, esimerkialueena Neuvostensuon itäpuolella oleva alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatason "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Tilavuus, koivu tukkipuu 2017 (m³/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



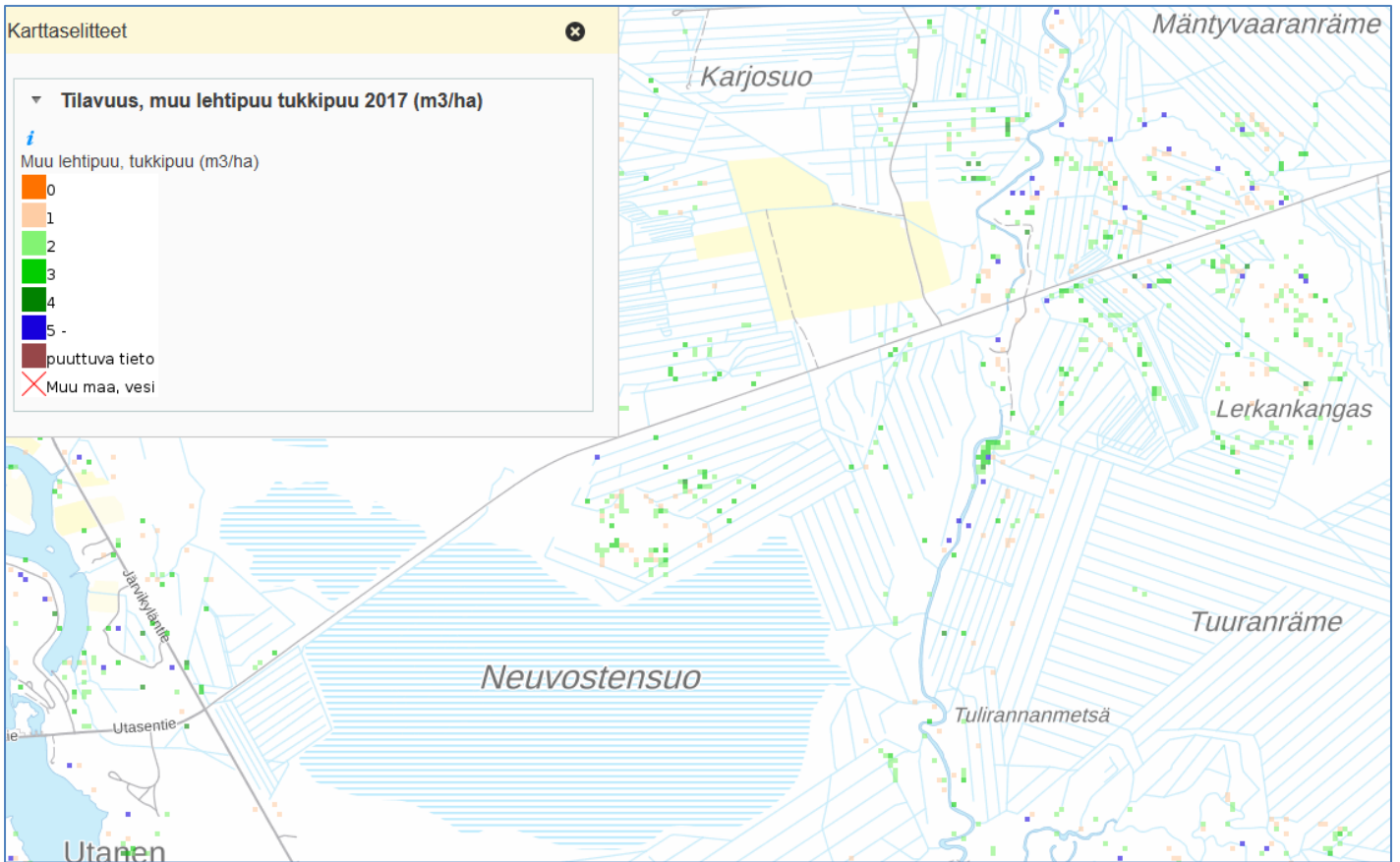
Kartta 2.16: Kuusen kuitupuun tilavuus, esimerkialueena Neuvostensuon itäpuolella oleva alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatason "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Tilavuus, kuusi kuitupuu 2017 (m³/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



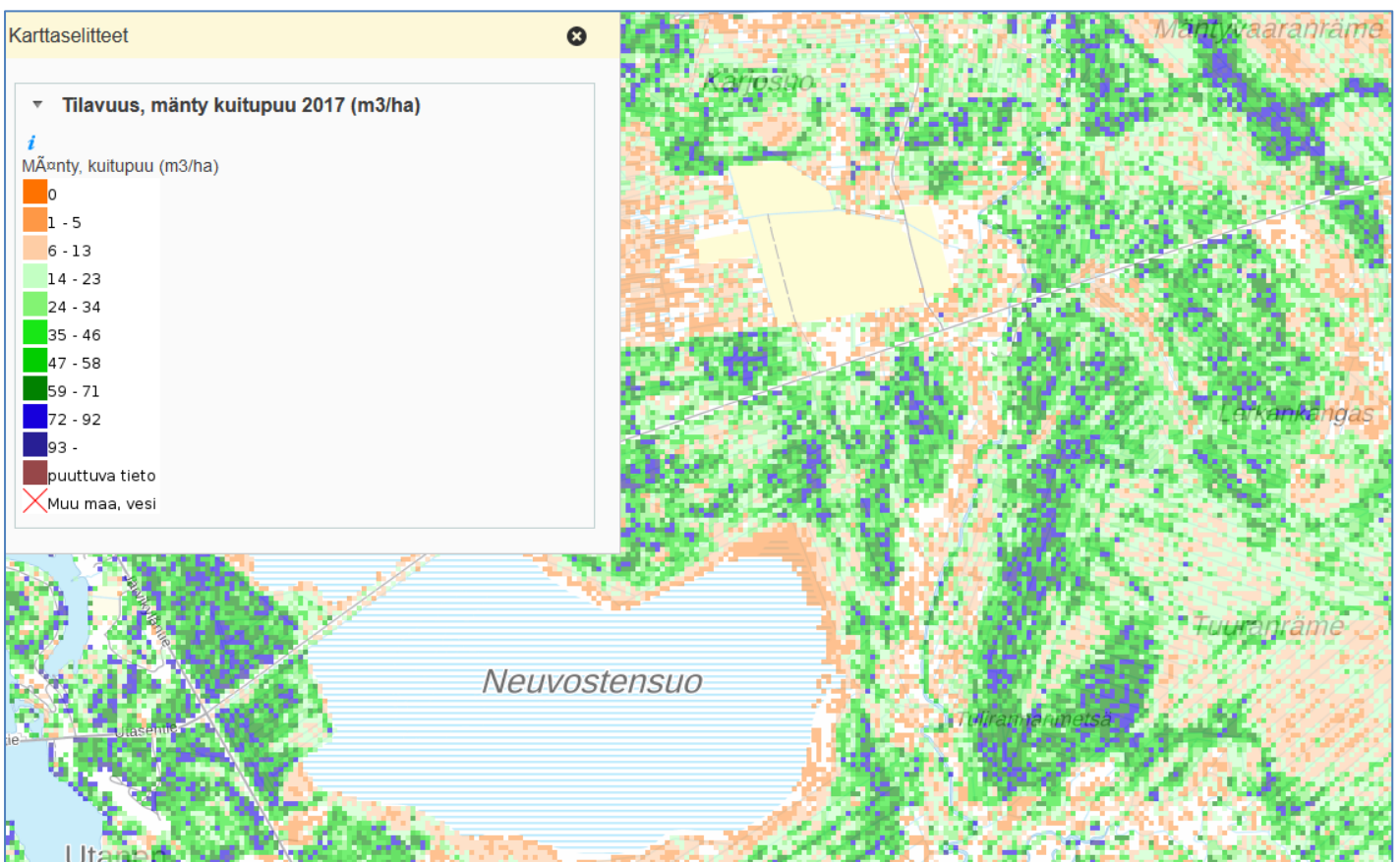
Kartta 2.17: Kuusen tukkipuun tilavuus, esimerkialueena Neuvostensuon itäpuolella oleva alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Tilavuus, kuusi tukkipuu 2017 (m³/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



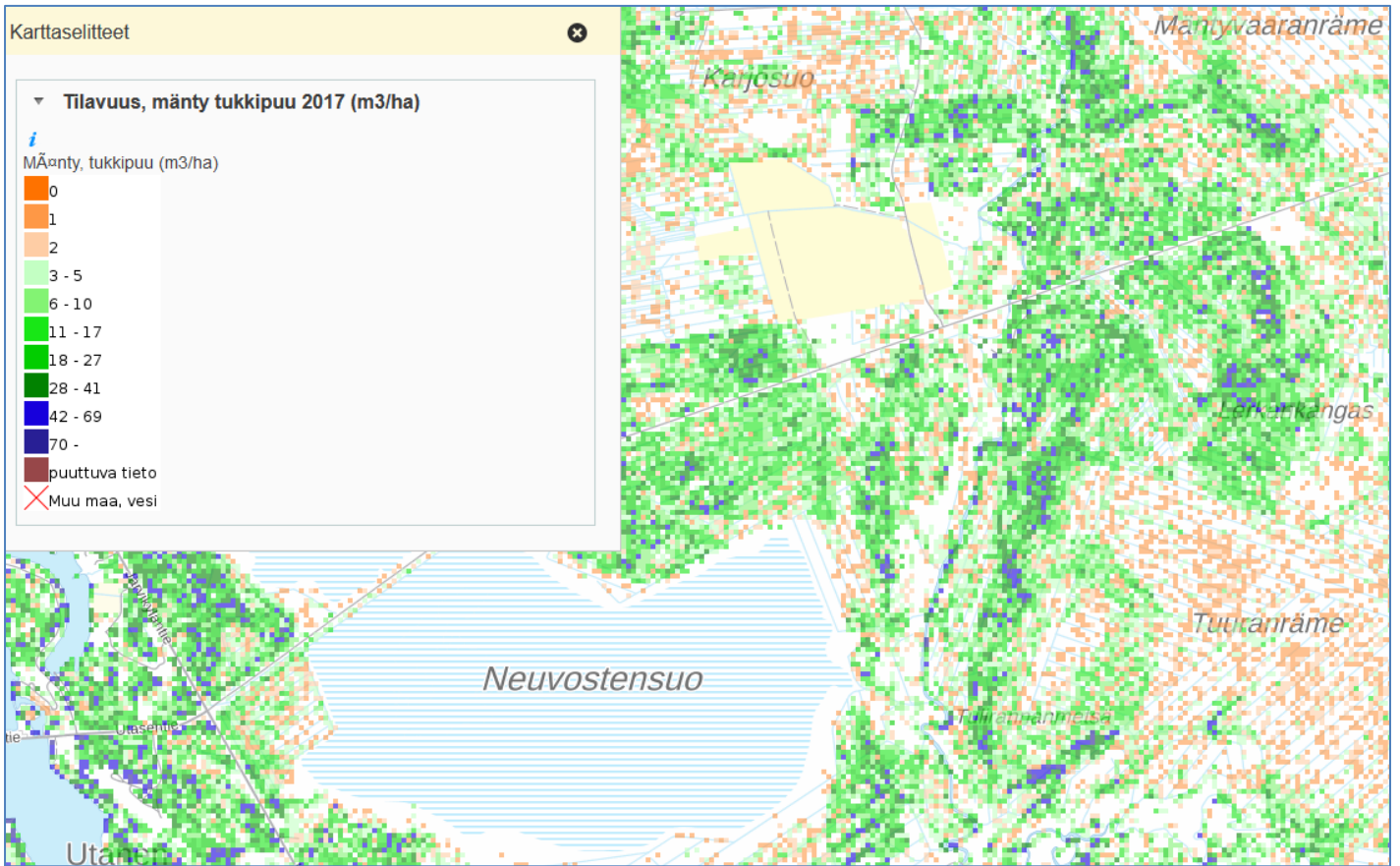
Kartta 2.18: Muun lehtipuun kuitupuun tilavuus, esimerkialueena Neuvostensuon itäpuolella oleva alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Tilavuus, muu lehtipuu kuitupuu 2017 (m³/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



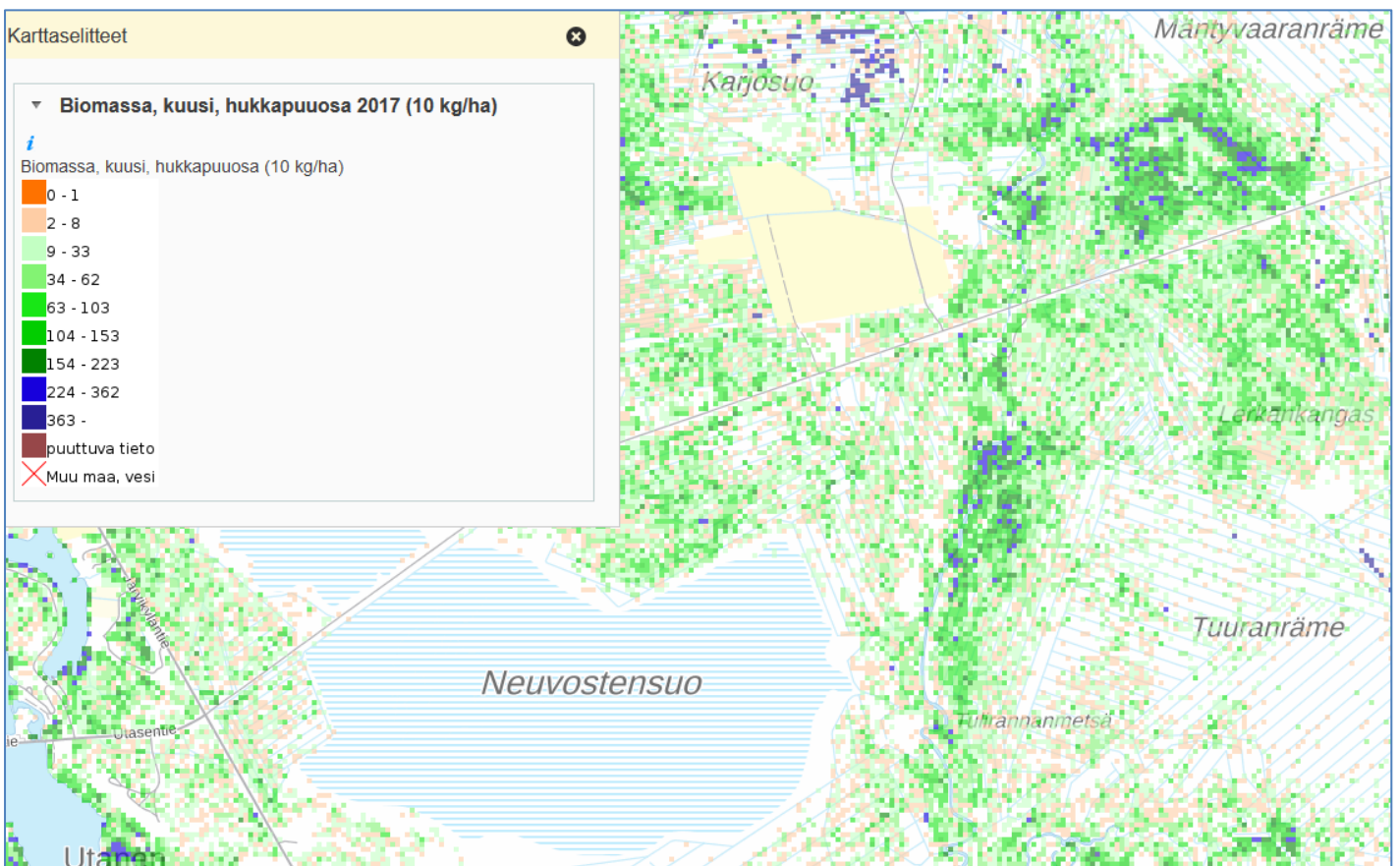
Kartta 2.19: Muun lehtipuun tukkipuun tilavuus, esimerkialueena Neuvostensuon itäpuolella oleva alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Tilavuus, muu lehtipuu tukkipuu 2017 (m³/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



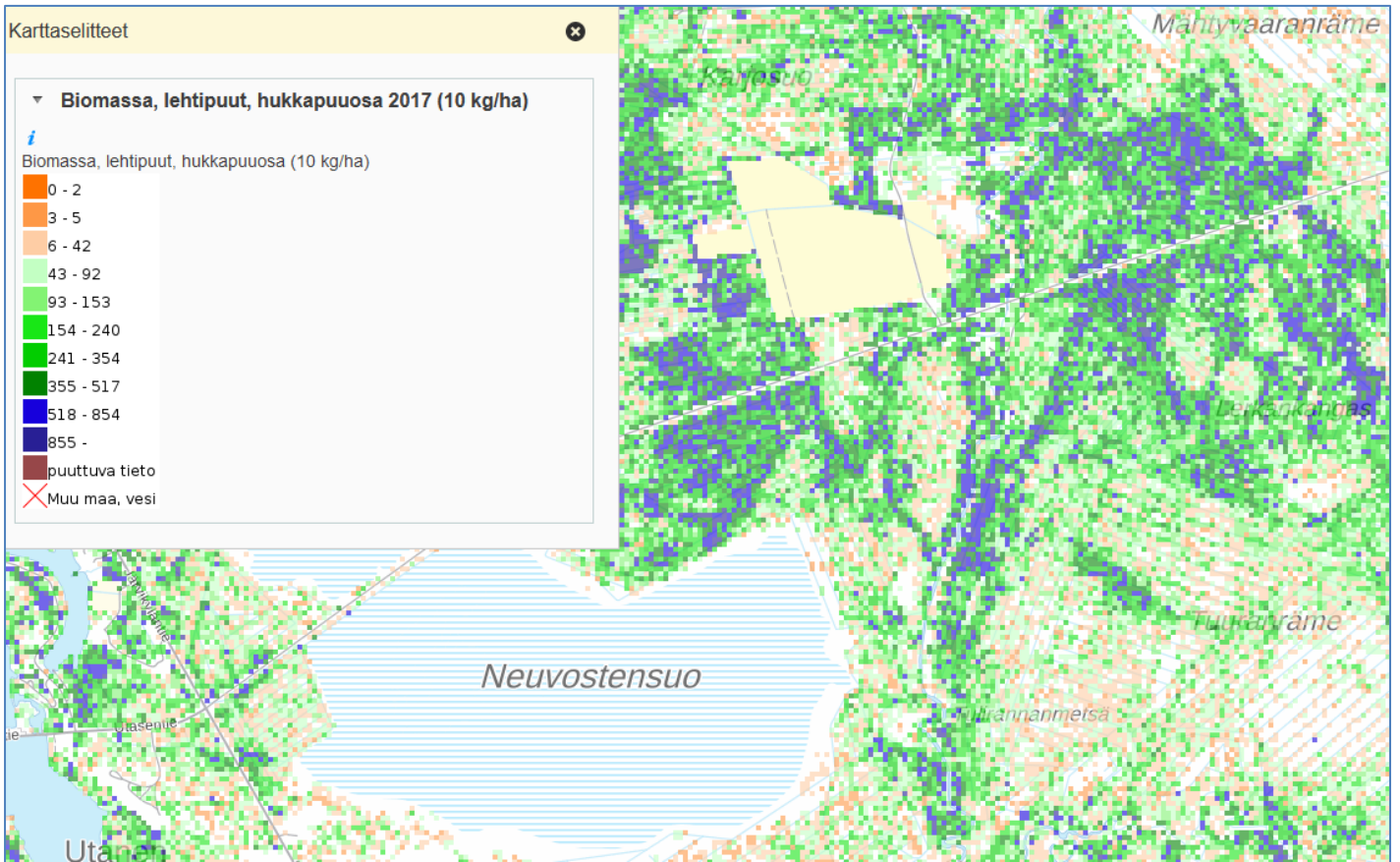
Kartta 2.20: Männyn kuitupuun tilavuus, esimerkialueena Neuvostensuon itäpuolella oleva alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Tilavuus, mänty kuitupuu 2017 (m³/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



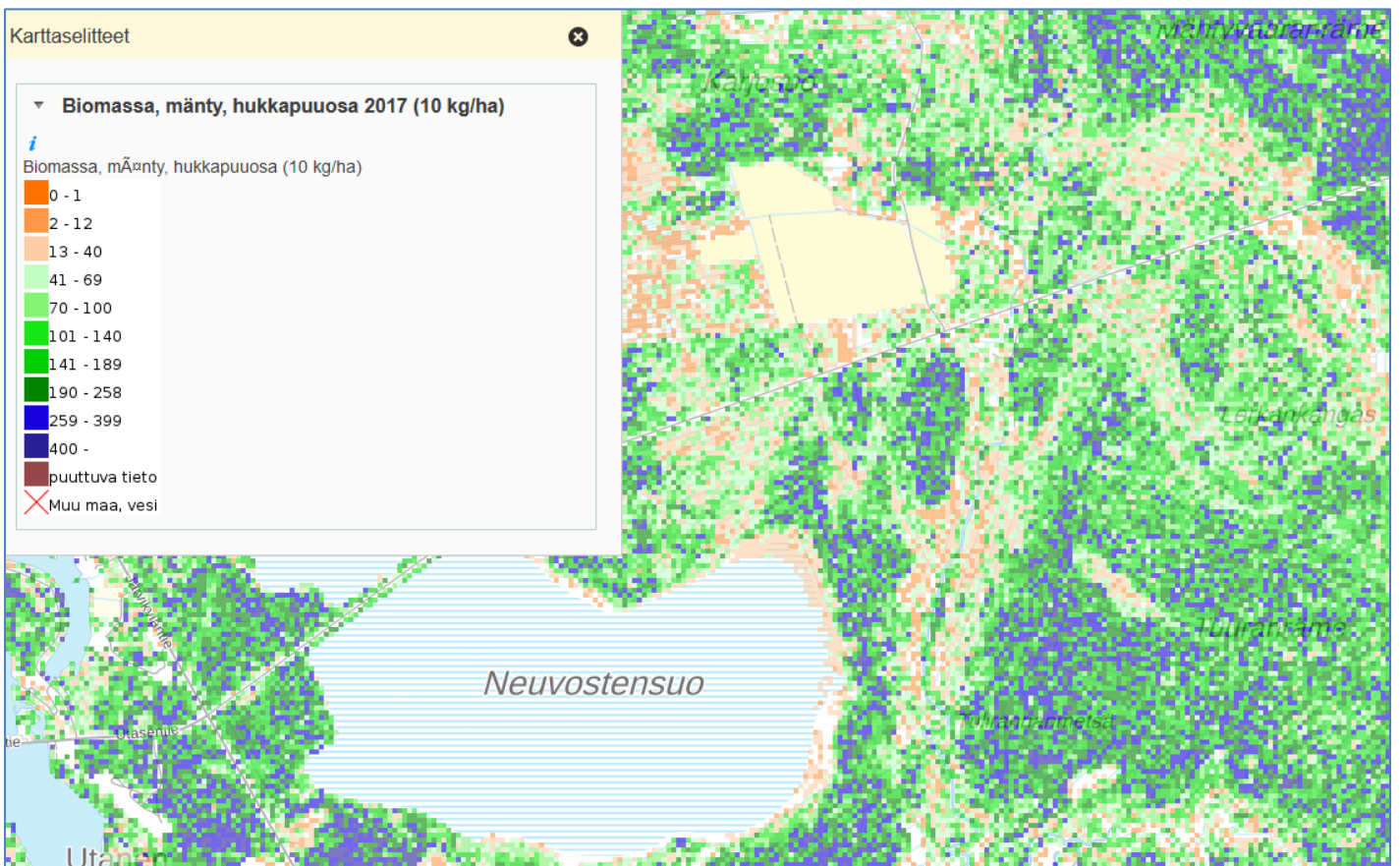
Kartta 2.21: Männyn tukkipuun tilavuus, esimerkialueena Neuvostensuon itäpuolella oleva alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot “Taustakartta” (tietolähde: Maanmittauslaitos), “Kuntajako” (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja “Tilavuus, mänty tukkipuu 2017 (m³/ha)” (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



Kartta 2.22: Kuusen hukkapuuosan biomassa, esimerkialueena Neuvostensuon itäpuolella oleva alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot “Taustakartta” (tietolähde: Maanmittauslaitos), “Kuntajako” (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja “Biomassa, kuusi, hukkapuuosa 2017 (10 kg/ha)” (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



Kartta 2.23: Lehtipuiden hukkapuuosan biomassa, esimerkialueena Neuvostensuon itäpuolella oleva alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatason "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Biomassa, lehtipuut, hukkapuuosa 2017 (10 kg/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



Kartta 2.24: Männyn hukkapuuosan biomassa, esimerkialueena Neuvostensuon itäpuolella oleva alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatason "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Biomassa, mänty, hukkapuuosa 2017 (10 kg/ha)" (tietolähde: Luonnonvarakeskus).

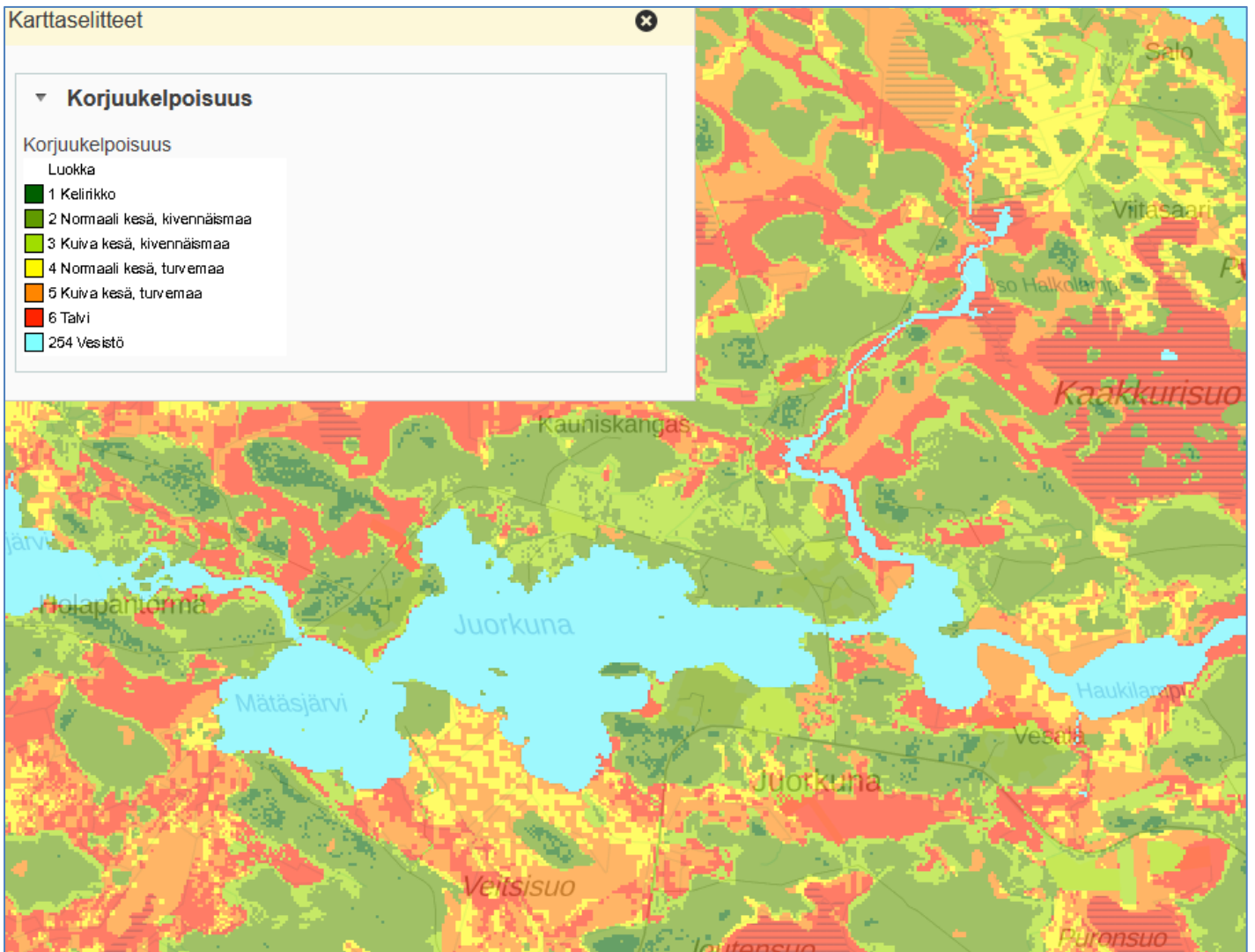
2.14.9 KORJUUKELPOISUUS

Paikkatietoikkunan karttataso “Korjuukelpoisuus” on Suomen metsäkeskuksen tuottama ja siitä on olemassa erillinen tuotekuvaus (Suomen metsäkeskus, 2017a). Tuotekuvauksen mukaan karttataso kuvaa maaperän staattista korjuukelpoisuutta (kantavuutta), joka on laskettu kaukokartoitusaineiston (laserkeilauksen) ja Maanmittauslaitoksen ylläpitämän maastotietokannan aineistojen perusteella. Tuotekuvaus muistuttaa, että käytännössä korjuukelpoisuuteen vaikuttaa maaperän kantavuuden lisäksi myös vaihtuvat olosuhteet esim. ajankohdan sateisuus ja talvella roudan syvyys. Aineisto on avointa aineistoa.

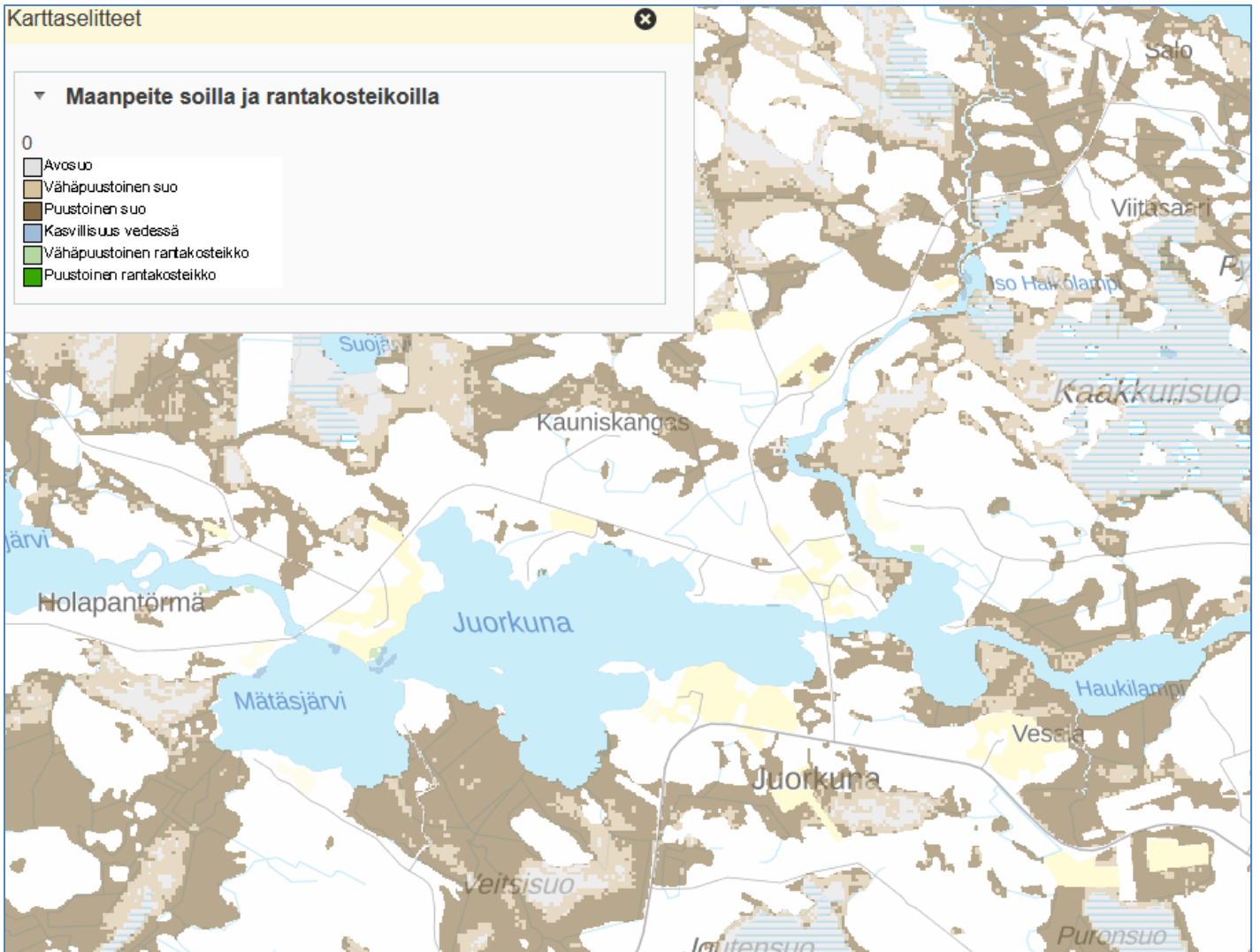
Karttatason “Korjuukelpoisuus” avulla luotiin karttanäkymä, joka tallennettiin omaksi karttanäkymäksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla. Karttanäkymässä karttatason “Korjuukelpoisuus” läpinäkyvyys on säädetty arvoon 60 %, jotta tason alla oleva Taustakartta paikkanimiseen näkyisi paremmin. Karttanäkymän pohjalta luotiin Kartta 2.25, joka näyttää korjuukelpoisuuden Juorkunan alueella.

Vertailun vuoksi luotiin samasta alueesta karttanäkymä, jossa taustakartan päälle laitettiin 60 %:n läpinäkyvyydellä karttataso “Maanpeite soilla ja rantakosteikoilla” (Kartta 2.26). Karttojen vertailu osoittaa, että puun korjuun onnistuminen vaihtelee sekä kivennäis- että turvemaidella. Korjuukelpoisuuden suhteen kaikkein haastavimmat metsätalousmaat ovat avosuot, joilla liikkuminen raskailla työkoneilla onnistuu ainoastaan talvella.

Metsän- ja luonnonhoidon asiakasneuvoja Markus Ekdahl (henkilökohtainen tiedonanto, 16.2.2021) huomauttaa, että Suomen metsäkeskuksen tuottamat korjuukelpoisuuskartat kertovat metsätien ympäristön metsäalueiden korjuuolosuhteista molemmin puolin tietä, ei siis suoraan metsätien kantavuutta.



Kartta 2.25: Korjuukelpoisuus, esimerkialueena Juorkunan ympäristö. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Korjuukelpoisuus" (tietolähde: Suomen metsäkeskus).



Kartta 2.26: Maanpeite soilla ja rantakosteikoilla, esimerkialueena Juorkunan ympäristö. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Maanpeite soilla ja rantakosteikoilla" (tietolähde: Suomen ympäristökeskus).

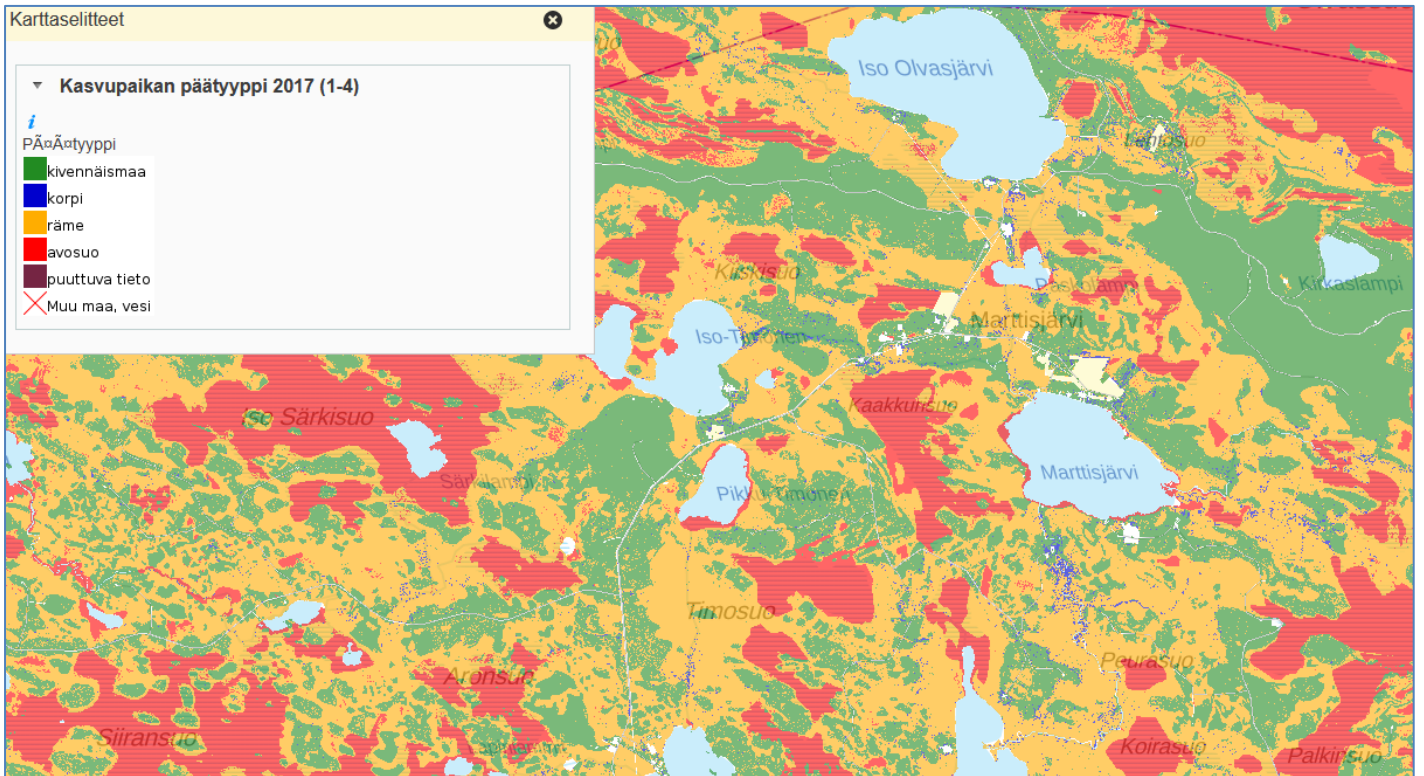
2.14.10 KASVUPAIKKA

Paikkatietoikkunasta löytyy kasvupaikkaa koskevaa paikkatietoa useammalta vuodelta. Uusimmat (tilanne 14.1.2021) karttatasot ovat vuodelta 2017:

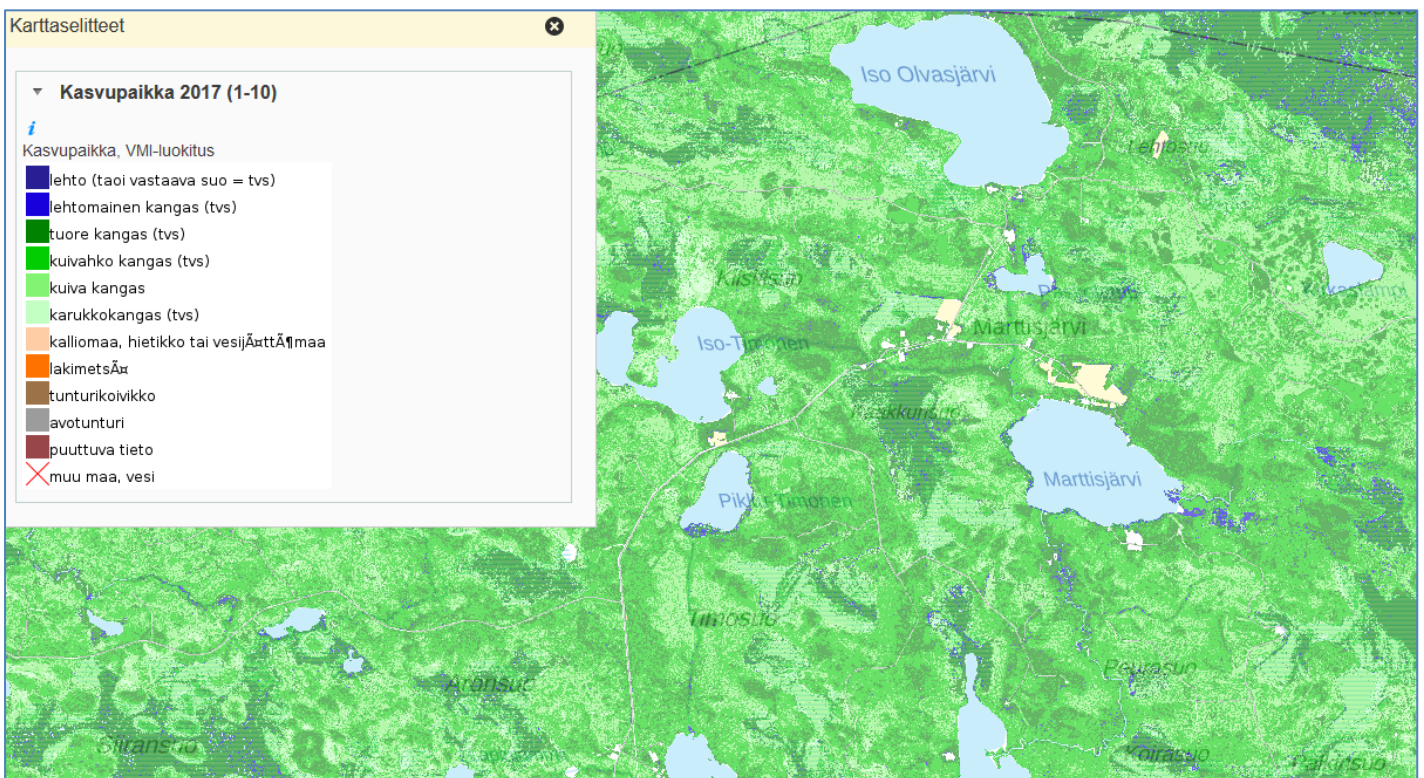
- Kasvupaikan päätyyppi 2017 (1-4)
- Kasvupaikka 2017 (1-10)

Paikkatietoikkunan metatiedon kumpikin karttataso on avointa aineistoa ja ladattavissa osoitteessa <http://kartta.luke.fi/>.

Kumpikin karttataso tallennettiin omaksi karttanäkymäksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla, minkä yhteydessä niiden läpinäkyvyys säädettiin arvoon 60 %, jotta tason alla oleva Taustakartta paikaniminen näkyisi paremmin. Karttanäkymien pohjalta luotiin Kartat xxx ja xxx, joiden kummankin kuvaama alue on Ison Olvasjärven eteläpuoleinen alue.



Kartta 2.27: Kasvupaikan päätyypit, esimerkialueena Ison Olvasjärven eteläpuoleinen alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot “Taustakartta” (tietolähde: Maanmittauslaitos), “Kuntajako” (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja “Kasvupaikan päätyyppi 2017 (1-4)” (tietolähde: Luonnonvarakeskus).



Kartta 2.28: VMI-luokituksen mukaiset kasvupaikkaluokat, esimerkialueena Ison Olvasjärven eteläpuoleinen alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot “Taustakartta” (tietolähde: Maanmittauslaitos), “Kuntajako” (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja “Kasvupaikka 2017 (1-10)” (tietolähde: Luonnonvarakeskus).

2.14.11 METSIEN MONIMUOTOISUUS JA SUOJELUALUEET

Metsälain 10§ erityisen tärkeät elinympäristöt on kuvattu kappaleessa 8.4. Paikkatietoa metsälain tarkoittamista tärkeistä elinympäristöistä tarjoavat sekä Paikkatietoikkuna että Suomen metsäkeskuksen

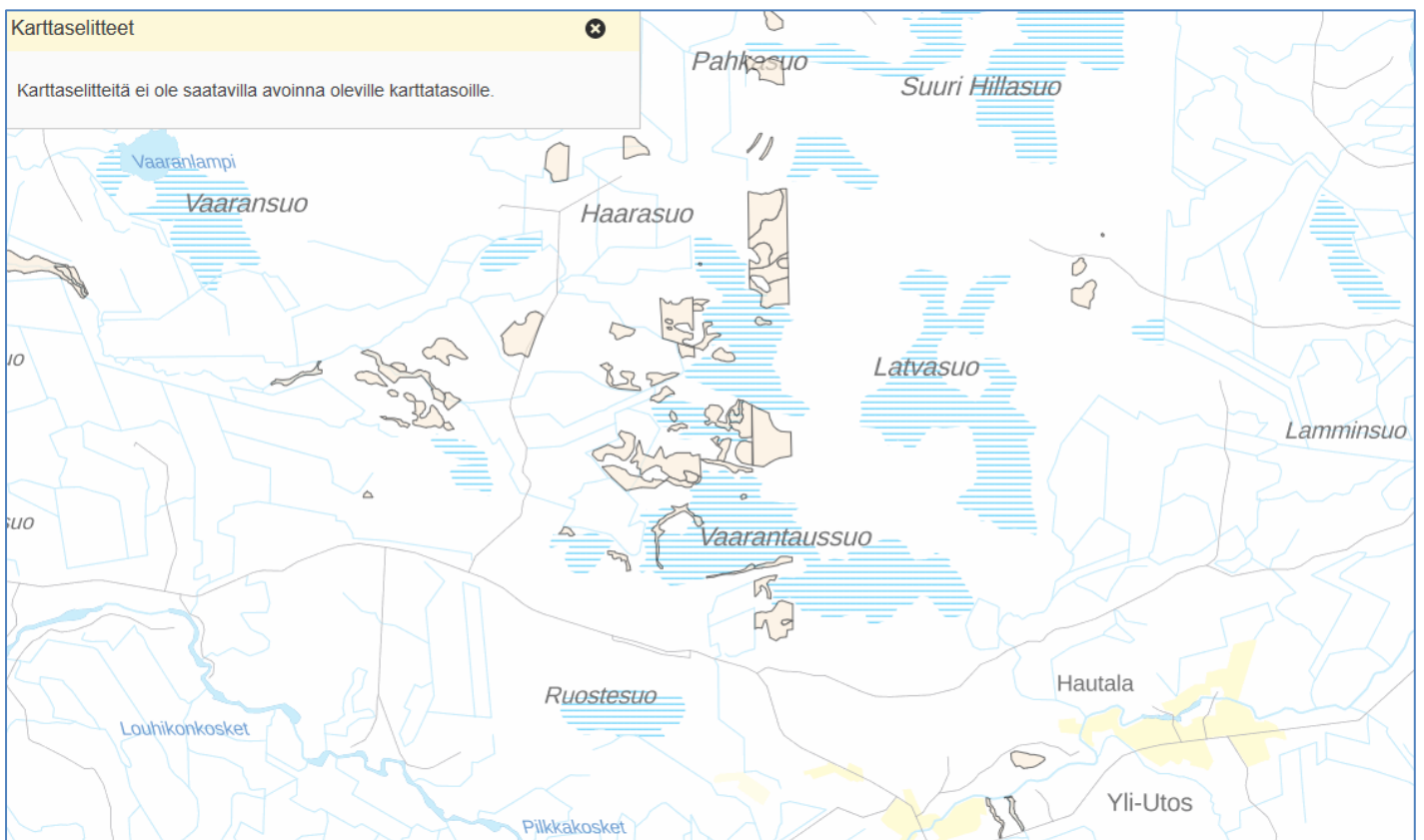
karttapalvelu “Erityisen tärkeät elinympäristökuviot” (Suomen metsäkeskus, 2021b). Suomen metsäkeskus on tietolähde kummassakin karttapalvelussa.

Paikkatietoikkunassa tunnusta kuvaa karttataso “Metsälain 10§ erityisen tärkeät elinympäristöt”. Tämän karttatason avulla luotiin karttanäkymä, joka tallennettiin omaksi karttanäkymäksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla. Karttanäkymässä “Metsälain 10§ erityisen tärkeät elinympäristöt” läpinäkyvyys on säädetty arvoon 60 %, jotta tason alla oleva Taustakartta paikkanimineen näkyisi paremmin. Karttanäkymän pohjalta luotiin Kartta 2.29, joka näyttää Metsälain 10§ erityisen tärkeiden elinympäristöjen jakauman Yli-Utoksen lähiympäristössä. Kuten kartassa näkyy, karttatasoille ei ole saatavilla karttaselitteitä (tilanne 19.1.2021), mikä alentaa kartan käyttökelpoisuutta.

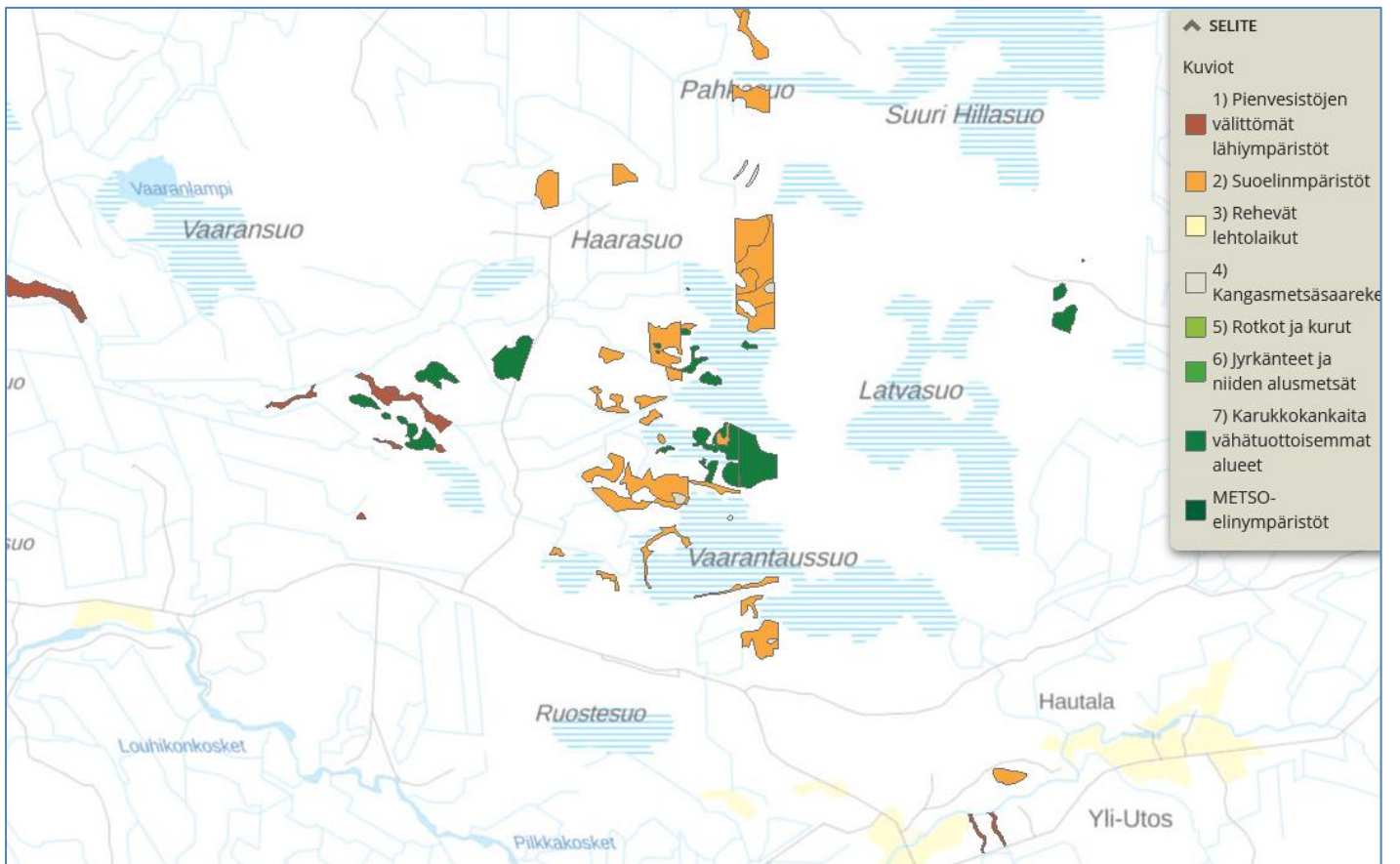
Suomen metsäkeskuksen omassa karttapalvelussa “Erityisen tärkeät elinympäristökuviot” (Suomen metsäkeskus, 2021b) sen sijaan selite on mukana, ja eri elinympäristöt on selkeästi erotettu toisistaan. Tämän ansiosta karttapalvelun “Erityisen tärkeät elinympäristökuviot” pohjalta luotu Kartta 2.30 on käyttökelpoisempi kuin Paikkaikkunan avulla samalle alueelle luotu Kartta 2.29.

Kummassakin karttapalvelussa voi saada tarkempaa tietoa milloinkin kiinnostavasta kohdesta klikkaamalla sitä. Avautuva tietoiikkuna on Paikkatietoikkunassa englanninkielinen ja karttapalvelussa “Erityisen tärkeät elinympäristökuviot” suomenkielinen. Jälkimmäisen karttapalvelun avulla tehty Kartta 2.31 näyttää tietoiikkunan esimerkkikuviolla Yli-Utoksen luoteispuolella. Taustakartta on erilainen kuin kartassa Kartta 2.30, mikä johtuu siitä, että taustatiedon ulkonäkö riippuu mittakaavasta.

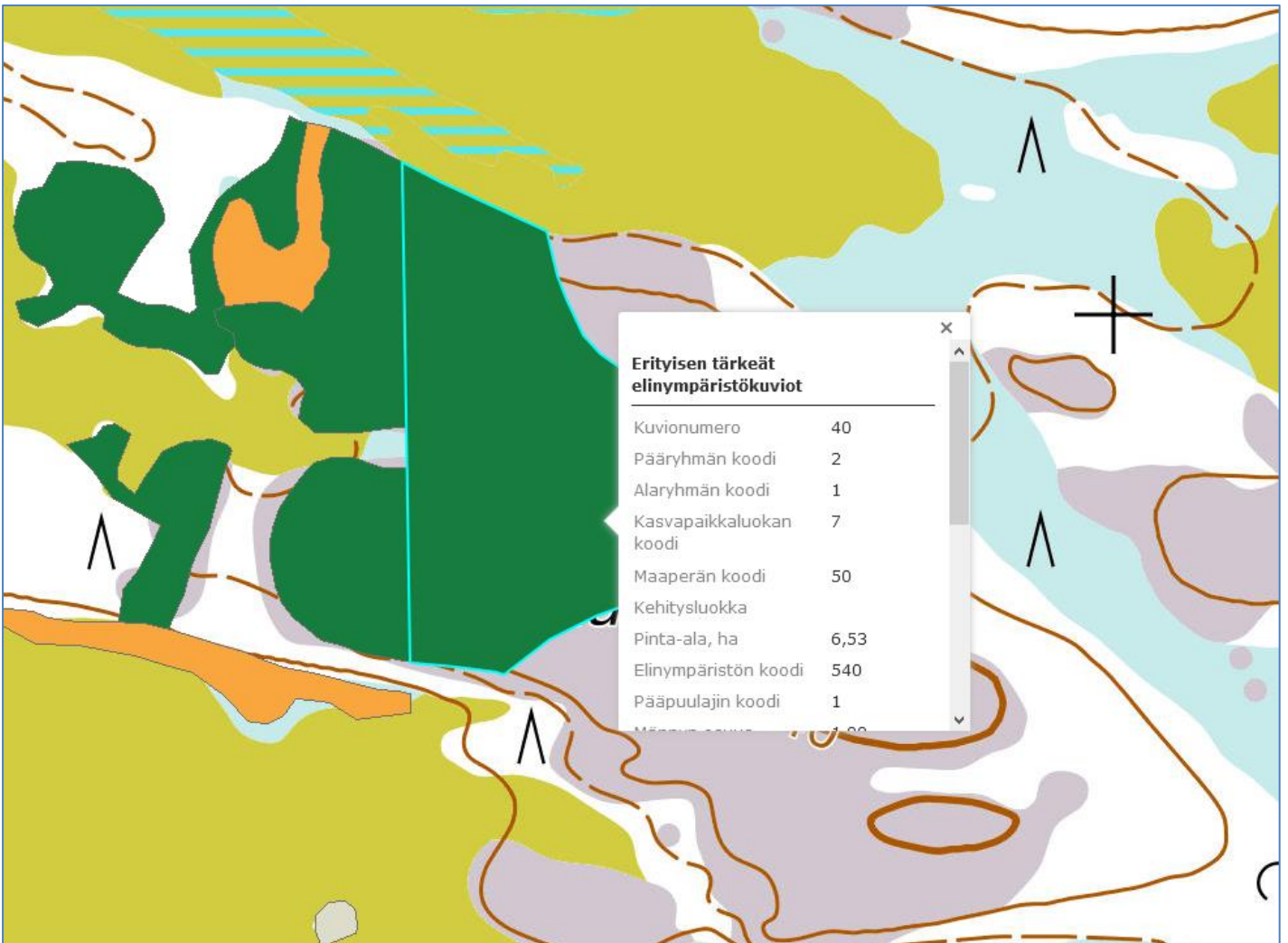
Tietoiikkunassa käytetään koodisto, johon löytyy linkki karttapalvelun “Erityisen tärkeät elinympäristökuviot” karttanäkymästä (Kartta 2.32). Samasta paikasta löytyy laajempaa tietoa Metsälaissa 10§ suojelluista erityisen tärkeistä elinympäristöistä.



Kartta 2.29: Metsälain 10§ erityisen tärkeät elinympäristö, esimerkialueena Yli-Utoksen lähiympäristö. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatason “Taustakartta” (tietolähde: Maanmittauslaitos), “Kuntajako” (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja “Metsälain 10§ erityisen tärkeät elinympäristöt” (tietolähde: Suomen metsäkeskus).



Kartta 2.30: Metsälain 10§ erityisen tärkeit elinympäristö, esimerkialueena Yli-Utoksen lähiympäristö. Aineisto: Karttapalvelu "Erityisen tärkeit elinympäristökuviot" (Suomen metsäkeskus, 2021b).



Kartta 2.31: Kuviokohtainen tietoikkuna, esimerkkikuviona kangasmaalle sijoittuva kitumaa Yli-Utoksen luoteispuolella. Aineisto: Karttapalvelu "Erityisen tärkeät elinympäristökuviot" (Suomen metsäkeskus, 2021b).

Erityisen tärkeät elinympäristökuviot

Erityisen tärkeät elinympäristökuviot

Mattila

Metsälaissa (1093/1996) määritellään 10 §:ssä erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita. Metsälakikohteet erottuvat selvästi ympäristöstään ja ovat pienialaisia ja usein metsätaloudellisesti vähämerkityksellisiä. Kasvillisuus, maaston muodot tai esimerkiksi puusto poikkeavat ympäröivästä metsästä. Luonnontilaisuudesta kielivät järeät vanhat puut tai runsas lahoppuusto.

Lue lisää erityisen tärkeistä elinympäristöistä Metsäkeskuksen [sivuilta](#).

Kohteet tulevat näkyviin vasta riittävän lähelle tarkennettaessa. Kaikkein lähimmällä tasolla kohteet eivät näy. Kohdetta klikkaamalla saat lisätietoja. Kaikista kohteista ei välttämättä löydy kaikkia kohdetietoja.

Koodistotaulukko löytyy tästä [linkistä](#).

Murtosuo

Kartta 2.32: Kuvakaappaus karttapalvelun “Erityisen tärkeät elinympäristökuviot” (Suomen metsäkeskus, 2021b) karttanäkymästä. Punaisella merkitty linkki kuviotietojen tulkinassa välttämättömään koodistotaulukkoon. Kuvakaappaukseen otettu mukaan myös se karttanäkymän osa, jonka kautta saa laajempaa tietoa Metsälaissa 10§ suojelluista erityisen tärkeistä elinympäristöistä.

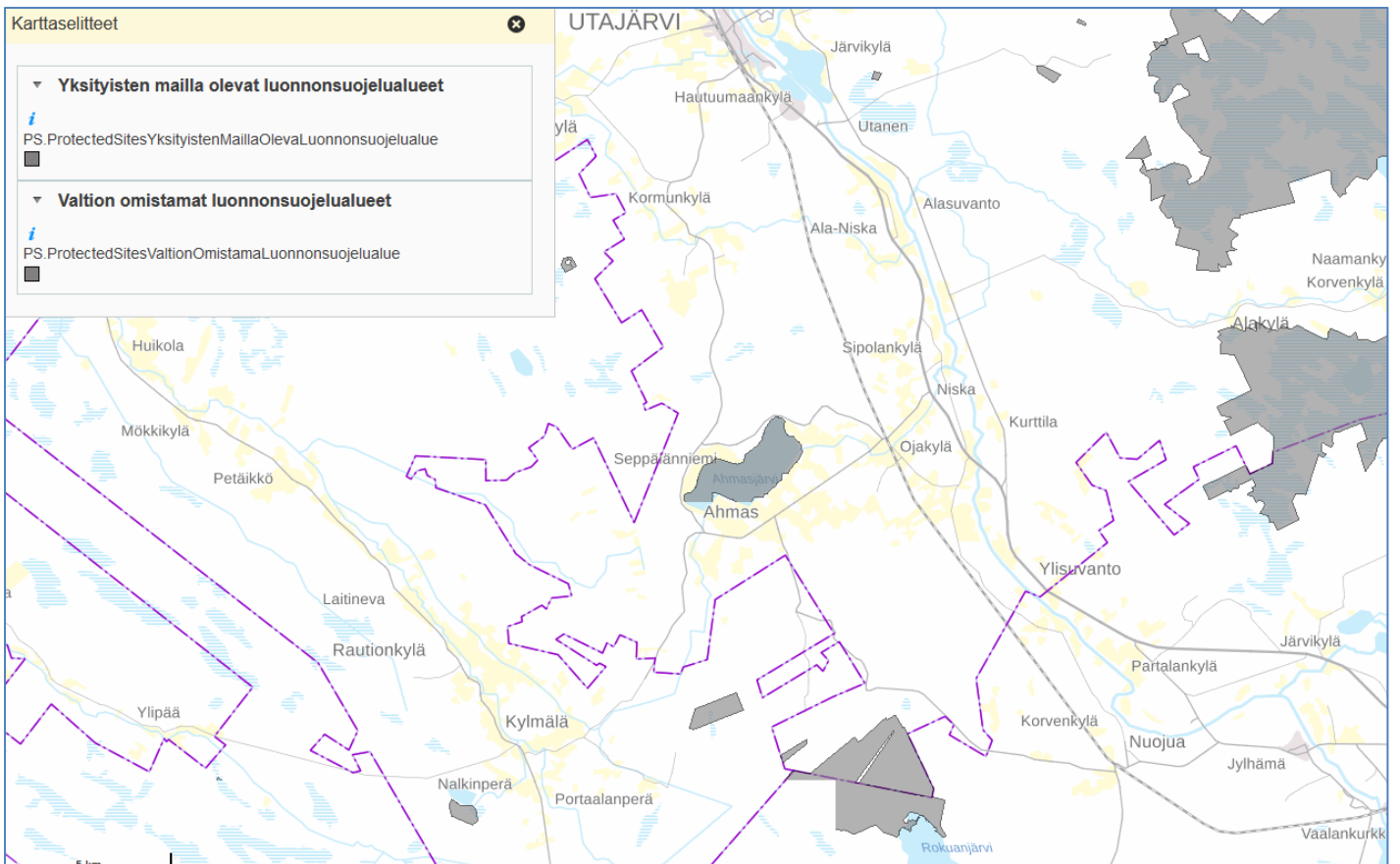
Paikkatietoikkunassa on kaksi luonnonsuojelualueita kuvaavaa karttatasoa:

- Valtion omistamat luonnonsuojelualueet
- Yksityisten mailla olevat luonnonsuojelualueet

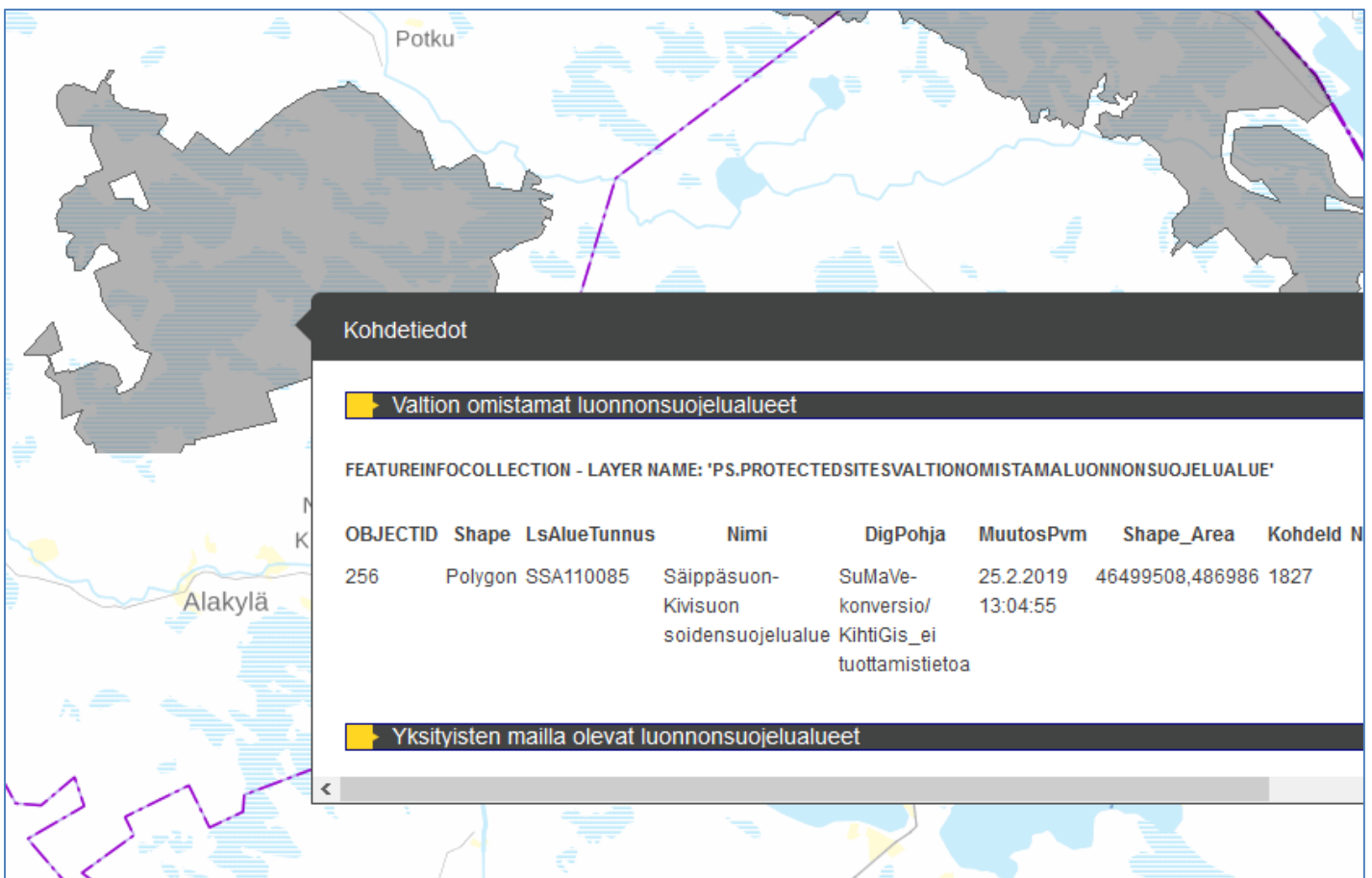
Kummankin karttatason tietolähde on Suomen ympäristökeskus. Kummastakaan karttatasosta ei ole tällä hetkellä (tilanne 20.1.2021) saatavilla metatietoa Paikkatietoikkunassa.

Molemmat karttatason sisältävä karttanäkymä tallennettiin omaksi karttanäkymäksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla. Tämän yhteydessä molemman karttatason läpinäkyvyys säädettiin arvoon 60 %, jotta tasojen alla oleva Taustakartta paikkanimineen näkyisi paremmin. Karttanäkymän pohjalta luotiin Kartta 2.33, joka näyttää luonnonsuojelualueiden jakauman Utajärven taajaman eteläpuolisella kunta-alueella.

Paikkatietoikkunassa voi saada tarkempaa tietoa milloinkin kiinnostavasta luonnonsuojelualueesta klikkaamalla sitä, esimerkkinä Kartta 2.34.



Kartta 2.33: Luonnonsuojelualueiden jakauma, esimerkialueena Utajärven taajaman eteläpuolinen kunta-alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Valtion omistamat luonnonsuojelualueet" (tietolähde: Suomen ympäristökeskus) ja "Yksityisten mailla olevat luonnonsuojelualueet" (tietolähde: Suomen ympäristökeskus).



Kartta 2.34: Aluekohtainen tietoikkuna, esimerkialueena valtion omistama Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue Utajärven taajaman itäpuolella (tietolähde: Suomen ympäristökeskus).

Paikkatietoikkunassa on neljä Natura 2000 -alueita kuvaavaa karttatasoa:

- Natura2000 Ehdotus erityisten suojelutoimien alueeksi (SCI)
- Natura2000 Erityisten suojelutoimien alue (SAC), viivamainen
- Natura2000 Erityisten suojelutoimien alue (SAC)
- Natura2000 Erityinen suojelualue (SPA)

Kaikkien karttatasojen tietolähde on Suomen ympäristökeskus. Karttatasoista ei ole tällä hetkellä (tilanne 20.1.2021) saatavilla metatietoa Paikkatietoikkunassa, mutta Suomen ympäristökeskuksen verkkosivuilta (Suomen ympäristökeskus, 2020e) löytyy kuvaus eri Natura2000 -aluetyypeistä:

- SCI -alueet: EU:n jäsenmaiden ehdottamia alueita Natura2000 -verkostoon. Alueiden tulee edustaa EU:n luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä.
- SAC -alueet: Euroopan komission päätöksen jälkeen SCI -alueista tulee SAC -alueita eli erityisten suojelutoimien alueita, joilla toteutetaan kyseisten luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä.
- SPA -alueet: EU:n lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita, jotka EU:n jäsenmaat valitsevat itse ja ilmoittavat Euroopan komissiolle.

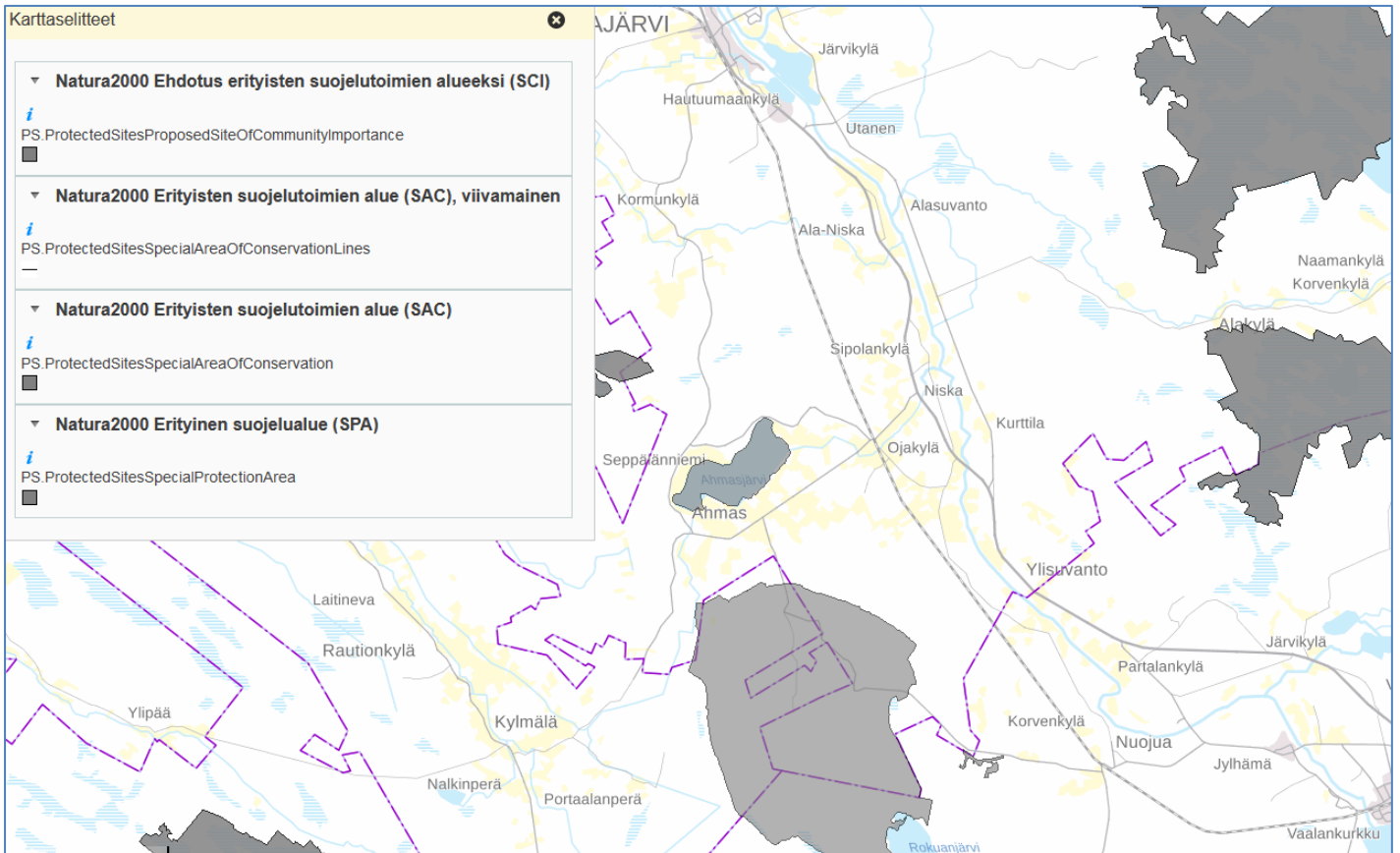
Kaikki neljä karttatasoa sisältävä karttanäkymä tallennettiin omaksi karttanäkymäksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla. Tämän yhteydessä kaikkien neljän karttatason läpinäkyvyys säädettiin arvoon 60 %, jotta tasojen alla oleva Taustakartta paikkanimiseen näkyisi paremmin. Karttanäkymän pohjalta luotiin Kartta 2.35, joka näyttää Natura2000 alueiden jakauman Utajärven taajaman eteläpuolisella kunta-alueella. Paikkatietoikkunassa voi saada tarkempaa tietoa milloinkin kiinnostavasta Natura2000 -alueesta klikkaamalla sitä, esimerkkinä Kartta 2.36.

Kartta 2.35 laadittiin samasta alueesta kuin luonnonsuojelualueiden jakauman kuvaava Kartta 2.33. Karttojen välinen vertailu osoittaa, että jotkin alueet ovat sekä Natura2000 -alueita että luonnonsuojelualueita. Esimerkiksi Ahmasjärvi on sekä SPA -alue että yksityisten mailla oleva luonnonsuojelualue.

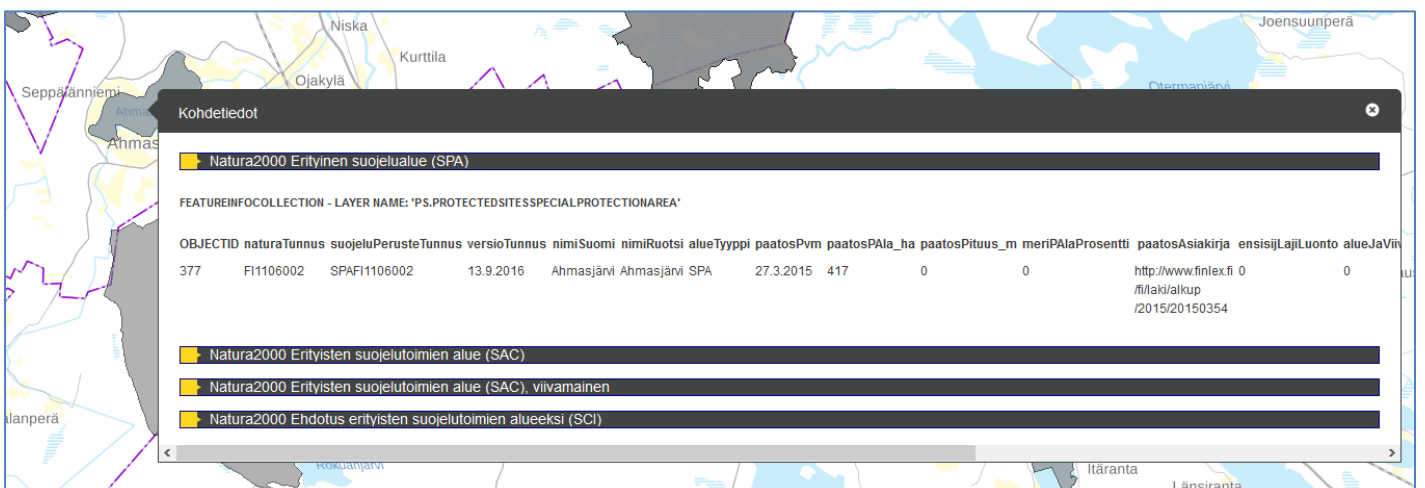
Toinen paikkatietolähde Natura2000 -alueista kiinnostuneille on Suomen ympäristökeskuksen oma karttapalvelu (Suomen ympäristökeskus, 2020f), jonka avulla on tehty Kartta xxx. Kulloinkin kiinnostavan alueen rajausta klikkaamalla saa esiin valintaikkunan, josta pääsee tarkastelemaan pdf-tiedostoina:

- Täydennettyä alueen Natura 2000 –tietolomaketta
- Tiivistelmää ehdotetuista muutoksista

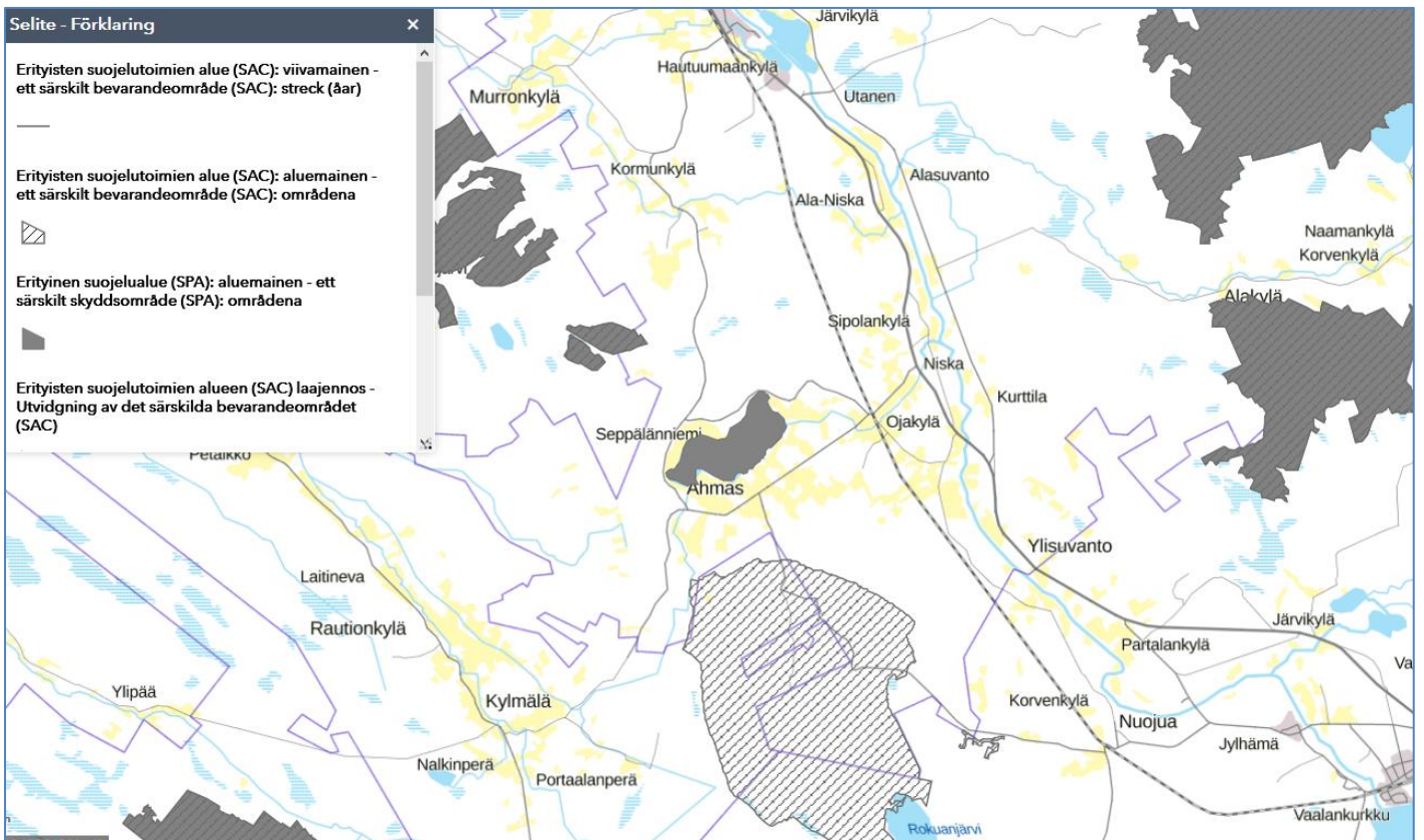
Tietolomake antaa erittäin seikkaperäistä tietoa joka kohteesta. Esim. Ahmasjärven tietolomake (<http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1106002.pdf>) on 10 sivun pituinen, laadukas selvitys. Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelussa voi lisäksi hakea Natura-alueen, jonka tiedoista on kiinnostunut käyttäen karttaikkunaa lähestymiskarttana tai hakemalla aluetta karttaikkunan vasemman yläkulman hakukentässä sen nimellä tai numerotunnuksella.



Kartta 2.35: Natura2000 -alueiden jakauma, esimerkialueena Utajärven taajaman eteläpuolinen kunta-alue. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Taustakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Natura2000 Ehdotus erityisten suojelutoimien alueeksi (SCI)" (tietolähde: Suomen ympäristökeskus), "Natura2000 Erityisten suojelutoimien alue (SAC), viivamainen" (tietolähde: Suomen ympäristökeskus), "Natura2000 Erityisten suojelutoimien alue (SAC)" (tietolähde: Suomen ympäristökeskus) ja "Natura2000 Erityinen suojelualue (SPA)" (tietolähde: Suomen ympäristökeskus).



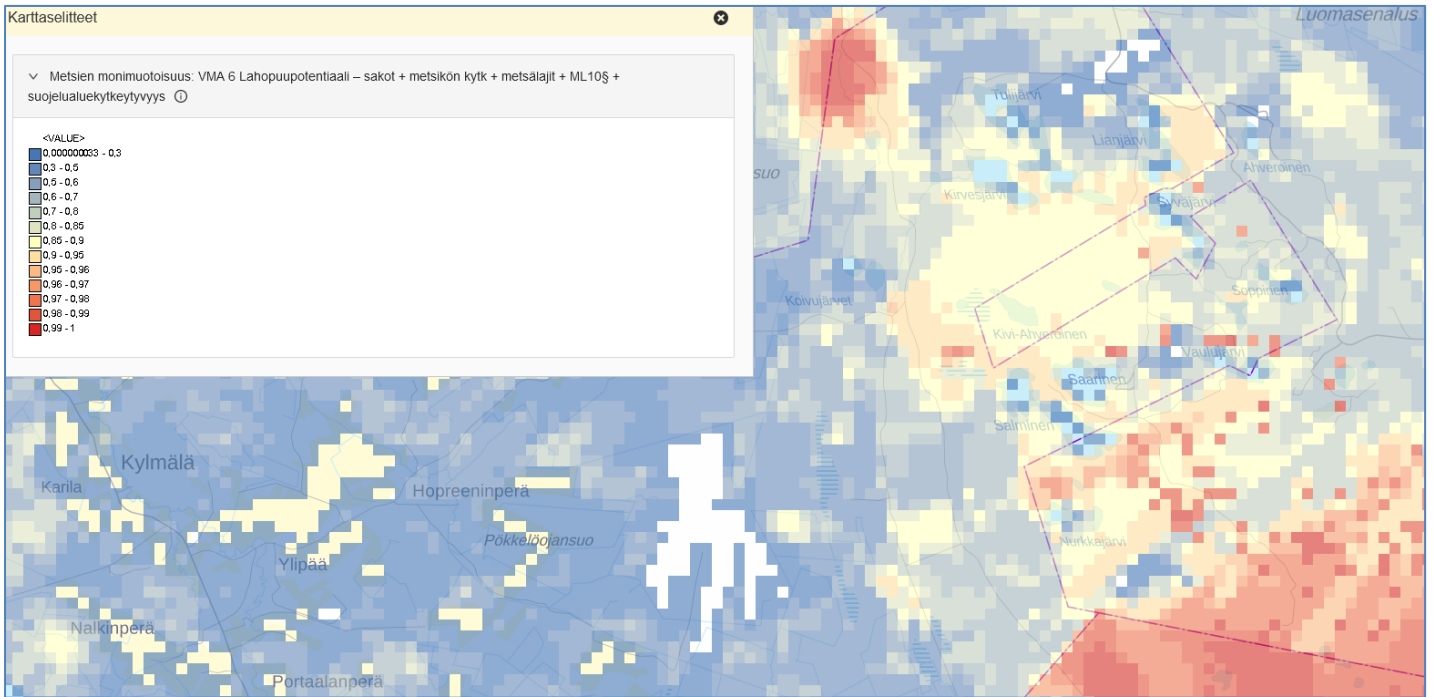
Kartta 2.36: Natura2000 -alueen kohdetiedot, esimerkialueena SPA -alue Ahmasjärvi (tietolähde: Suomen ympäristökeskus).



Kartta 2.37: Natura2000 -alueiden jakauma, esimerkialueena Utajärven taajaman eteläpuolinen kunta-alue. Aineisto: Karttapalvelu "Valtioneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä" (Suomen ympäristökeskus, 2020f).

Paikkatietoikkunan on metsien monimuotoisuutta kuvaavista karttatasoista, joista valittiin lähempään tarkasteluun Suomen ympäristökeskuksen tuottama taso "Metsien monimuotoisuus: VMA 6 Lahopuupotentiaali – sakot + metsikön kytk + metsälajit + ML10§ + suojelualuekytkeytyvyys". Karttataso on luotu Zonation -ohjelman puitteissa, joka on avattu laajemmin kappaleessa 8.9. Tason avulla luotiin karttanäkymä, joka tallennettiin omaksi karttanäkymäksi kappaleessa 2.14.1 kuvatulla tavalla. Karttanäkymässä karttatason läpinäkyvyys on säädetty arvoon 60 %, jotta tason alla oleva Taustakartta paikkanimien näkyisi paremmin.

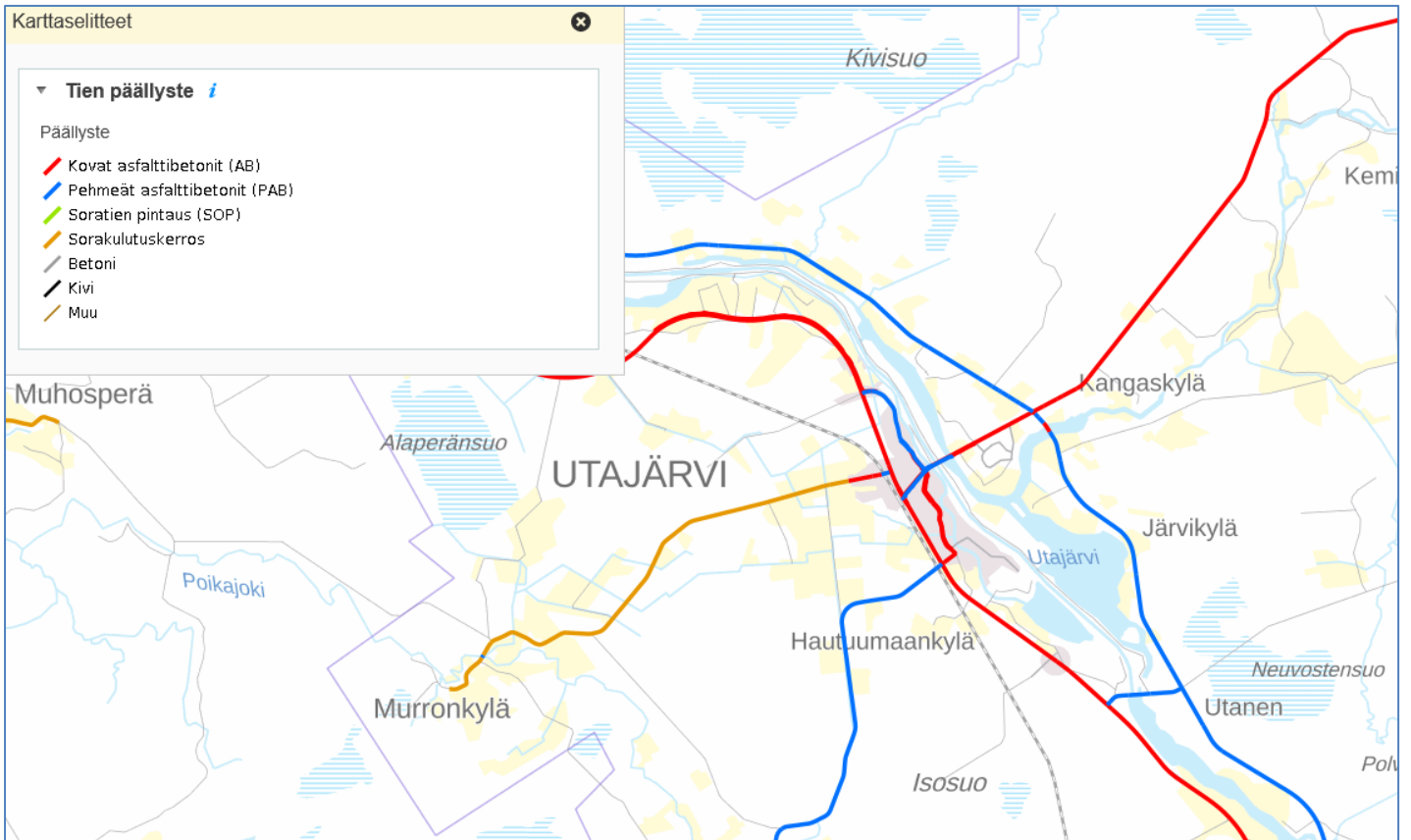
Karttanäkymän pohjalta luotiin Kartta 2.38, joka kuvaa metsien monimuotoisuutta Rokuan lähiympäristössä. Mitä suurempi numeerinen arvo jokin metsäalue kartassa Kartta 2.38 saa, sitä korkeampi prioriteetti metsien monimuotoisuuden näkökulmasta. Vastaavasti mitä pienempi numeerinen arvo, sitä pienempi prioriteetti metsien monimuotoisuuden näkökulmasta. Analyysiin valittiin metsien monimuotoisuutta kuvaaviksi muuttujiksi kasvillisuusluokka, puulaji, puuston keskiläpimitta ja tilavuus puusto-ositteittain, sekä punaisen listan metsälajien esiintymät (Suomen metsäkeskus, 2021o).



Kartta 2.38: Metsien monimuotoisuus, esimerkialueena Rokuan lähiympäristö. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatason “Taustakartta” (tietolähde: Maanmittauslaitos), “Kuntajako” (tietolähde: Maanmittauslaitos), ja “Metsien monimuotoisuus: VMA 6 Lahopuupotentiaali – sakot + metsikön kytk + metsälajit + ML10\$ + suojelualuekytkettyvyys” (tietolähde: Suomen ympäristökeskus).

2.14.12 TIESTÖ

Paikkatietoikkunan anti tiestön osalta rajoittuu tasoon “Tien päällyste”. Aineisto kattaa Väyläviraston ylläpitämän maantieverkon (Kartta 2.39).



Kartta 2.39: Tien päällyste, esimerkialueena Utajärven taajama lähiympäristöineen. Aineisto: Paikkatietoikkunan karttatasot "Tastakartta" (tietolähde: Maanmittauslaitos), "Kuntajako" (tietolähde: Maanmittauslaitos) ja "Tien päällyste" (tietolähde: Väylävirasto).

3 UTAJÄRVEN METSÄVARATIETOJEN TULKINTA

Utajärven metsävarojen tulkinnan painopiste on niiden monipuolisessa hyödyntämisessä sahatavaran ja energiapuun uusiutuvana raaka-aineena ja maanomistajan tulolähteenä. Lisäksi arvoidaan metsien hyödyntämispotentiaalia matkailun osalta, mihin linkittyä vahvasti luonnon monimuotoisuuden vaaliminen.

Omana tulkinnan painopisteenä on ilmasto: Mikä on kunnan metsien arvo nykyisena ja tulevana hiilivarastona ja -nieluna sekä millaiset haasteet nopeasti etenevä ilmaston lämpeneminen tuo paikalliselle metsänhoidolle ja puukuljetuksille.

3.1 OMISTAJUUS

Kappaleessa 2.3 kuvattiin, että yksityiset metsänomistajat ovat selkeästi merkittävin omistajaryhmä Utajärvellä. Samassa kappaleessa todetaan myös, että yli puolet näistä metsänomistajista asuu muualla kuin Utajärvellä. Tämä tarkoittaa vastaavasti, että puukaupoista saadut tulot valuvat kunnan ulkopuolelle. Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan metsäneuvoja A. Hyttinen (henkilökohtainen tiedonanto, 11.8.2021) kuitenkin muistuttaa, että näin yksioikoisesti ei voi ajatella, koska moni puukauppoihin liittyvä yrityspalvelu on paikallinen aina hakkuukoneen kuljettajista puutavaran kuljetukseen ja sen puuta jalostavaan puuteollisuuteen (esim. paikallinen saha ja hirsirakennuksia valmistava Veistopojat). Lisäksi on kaivinkonemiehiä ja muita koneurakoitsijoita, joihin metsätalous vaikuttaa välillisesti isona työllistäjänä. Voidaan siis todeta, että asuinkunnasta riippumatta yksityiset metsänomistajat ovat keskeisessä roolissa paikallista yritystoimintaa ajatellen.

Paikallisen puu- ja metsäalan yritystoiminnan edellytyksenä on laadukas, mahdollisimman lähellä (kuljetuskustannukset!) puuraaka-aine. Kunnan ainespuun syntyminen vaatii metsänomistajilta aktiivista

metsänhoitoa. Tämä on myös metsänomistajalle taloudellisesti järkevä (kappale 0), ja puustopääoman kasvattamisen ”onnenkantamoisina” lihovat hiilivarasto ja -nielu (kappale 4.2.2).

Omana haasteen yksityismetsien osalta on se, että tilat Pohjois-Pohjanmaalla ovat yleensä pieniä ja nauhamaisia. Maakuntatasolla tähän on pyritty saamaan helpotusta yhdistämällä metsäpalstoja, tilusjärjestelyillä sekä perustamalla yhteismetsiä (Metsäkeskus, 2020).

3.2 KORJUUKELPOISUUS

Kappaleessa 2.14.9 esitetty korjuukelpoisuuden kartta-aineisto on laadittu puunkorjuun suunnittelun tukena, hyödyntäen pohjatietoja maastotietokannasta ja keilausdatasta (Poikela et al. 2019):

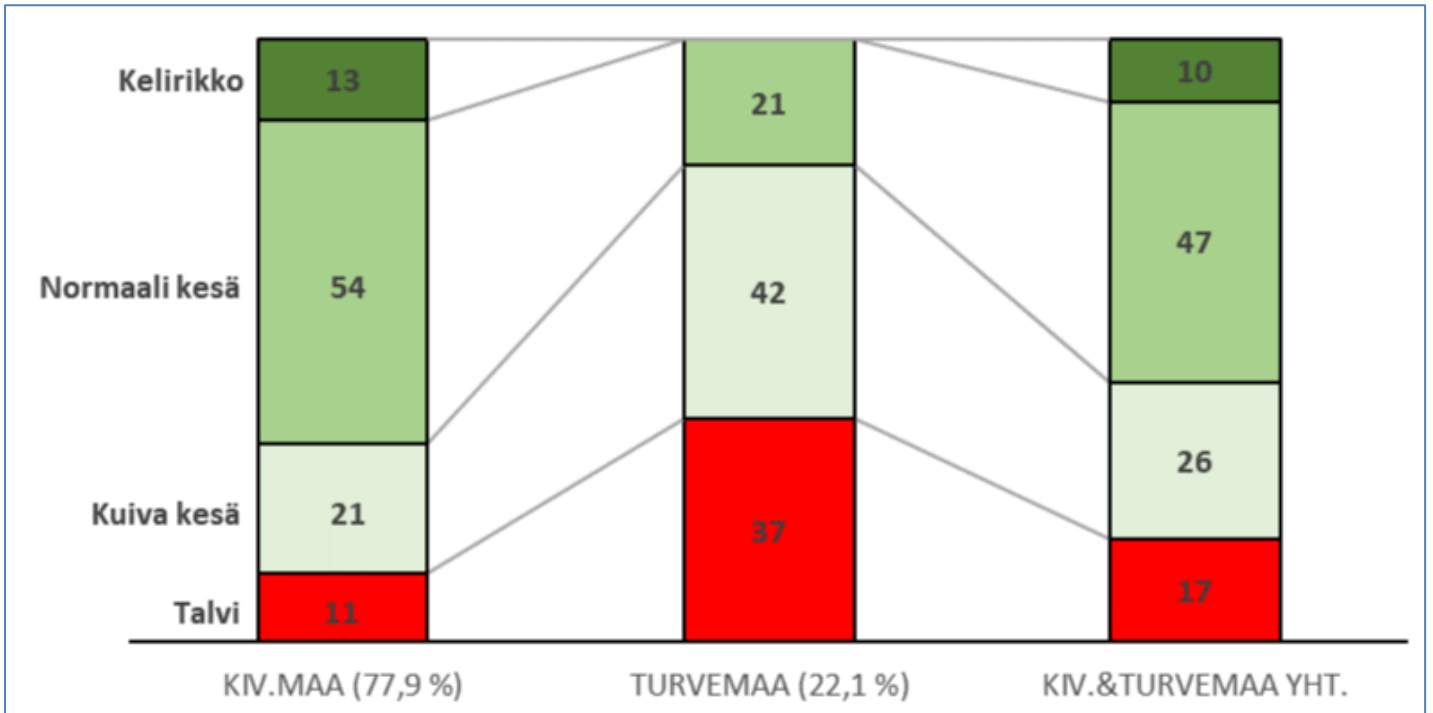
- Maaperä: kivennäismaa vs. turvema (maastotietokanta)
- Kasvillisuus: \approx puuston määrä (laserkeilaus)
- Kosteus: pintamallista eli topografiasta johdettu kosteusindeksi (laserkeilaus)
- Kuivatustilanne: oijen kuivavara turvemaalla (laserkeilaus)

Tuloksena saadaan arvio sopivasta korjuuajankohdasta (staattinen korjuukelpoisuus) (Poikela et al. 2019):

- “Kelirikko” = kivennäismaa, joka korjattavissa ympäri vuoden, myös kelirikkoaikana
- “Normaali kesä” = korjattavissa muulloin paitsi kelirikkoaikana ja erityisen määrisä kesäolosuhteissa
- “Kuiva kesä” = korjuu edellyttää kesäaikana pidempää kuivaa jaksoa
- “Talvi” = korjuuta suositellaan vain maan ollessa jäässä tai paksun lumen peittämä

Poikela et al. (2019) korostavat, että staattinen korjuukelpoisuus on vain yksi taustatekijä korjuuajankohdasta päätettäessä. Lisäksi on syytä huomioida ainakin vallitsevat sääolosuhteet, kohteelle johtavan tiestön kunto ja käytettävissä oleva korjuukalusto. Tulosalvosarjassa raportoidussa kyselytutkimuksessa selvisi, että itse asiassa tiestön kantavuustieto on yhtä tärkeä kuin korjuukelpoisuus!

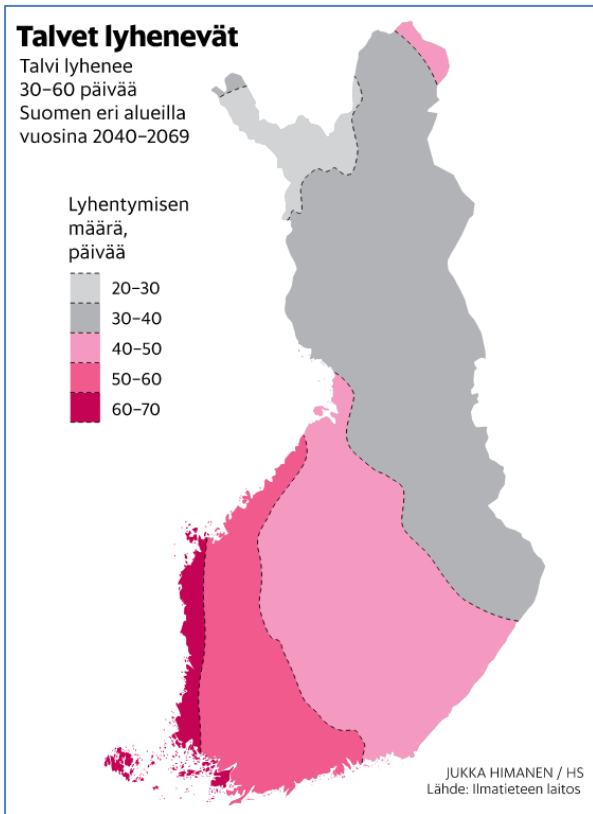
Kappaleessa 2.14.9 tuotiin jo esille, että korjuukelpoisuuden suhteen erityisen haastavia metsätalousmaita ovat avosuot, joilla liikkuminen raskailla työkoneilla rajoittuu talveen. Tulosalvosarja Poikela et al. (2019) sisältää koko maata koskevan korjuukelpoisuusanalyysin (Kuva 3.1), joka niin ikään osoittaa, että turvemaat ovat korjuukelpoisuuden suhteen paljon haastavampia kuin kivennäismaat. Valtaosalla maan turvemaista korjuu edellyttää joko kuivaa kesää tai jäässä olevan tai paksun lumen peittämän maan.



Kuva 3.1: Koko Suomen korjuukelpoisuusanalyysi (Poikela et al. 2019).

Utajärvellä on huomattavan paljon suometsiä, joilla liikkuminen raskailla työkoneilla onnistuu parhaiten tai jopa ainoastaan talvella (kappale 2.14.9). Haasteena on, että termisen talven oletetaan lyhyenevän myös jatkossa hyvin nopealla tahdilla. Utajärven kohdalla termisen talvi saattaa olla peräti kuukauden lyhyempi ajanjaksona 2040-2069 verrattuna ajanjaksoon 1971-2000 (Kartta 3.1).

Teoksessa Ruosteenoja et al. (2020) arvioidaan, että termisen talven lyheneminen heikentää maaperän kantavuutta sekä itse metsässä että metsäteillä. Näin ollen kantavuuden heikkeneminen on asia, joka on otettava huomioon laajemminkin kuin vain metsätaloudessa, sillä metsätiet toimivat maaseudun ja haja-asutusalueen monikäyttöteinä palvellen metsätalouden ohella myös asutusta, maataloutta, marjastajia ja metsästäjiä (Suomen metsäkeskus, 2021n).



Kartta 3.1: : Termisen talven pituus ajanjaksona 2040–2069 verrattuna ajanjaksoon 1971–2000. Kartta: Helsingin Sanomat (HS, 16.1.2020). Alkuperäinen aineisto: Ruosteenoja et al. (2020).

3.3 TAIMIKONHOITORÄSTIT JA HOITAMATTOMAT NUORET KASVATUSMETSÄT

Kappaleessa 2.7 todettiin, että Utajärven alueen yksityismetsien yleisin kehitysluokka puuntuotannon metsämaalla on “Nuori kasvatusmetsikkö” (27 763 ha) ja myös pientä ja varttunutta taimikkoa (kumpaakin lähes 4 000 ha) löytyy. Vastaavasti laajahkot yksityismetsäalueet vaativat taimikonhoitotyötä, joka etenkin nuoren metsän hoidon kohdalla on osin viivästynyt. Suomen metsäkeskuksen arvion mukaan (ks. kappale 2.12) Utajärven alueen yksityismetsissä taimikonhoitotyön vuotuinen tarve on seuraavanlainen:

- nuoren metsän hoito (työlajit: taimikon harvennus ja nuoren metsän hoito): 518 ha/v, josta viivästynyt eli puuston keskipituus yli 5,5 m: 137 ha/v
- varhaisperkaus (työlajit: mekaaninen perkaus ja reikäperkaus): 274 ha/v, josta viivästynyt eli puuston keskipituus yli 2,5 m: 25 ha/v

Taloudellisesti kannattavan metsän tuottamisessa on keskeisen tärkeää, että taimikoiden ja nuorten kasvatusmetsien hoito tapahtuu ajoissa ja oikealla tavalla. Taloudellinen vaikutus sekä hoitotoimenpiteisiin tarkoitetut tuet ja verovähennyksedut on kuvattu kappaleessa 5.

Myös metsän terveys ja hiilivaraston kehittyminen sekä paikallisen puuteollisuuden raaka-ainesanti hyötyvät ajoissa suoritetusta metsänhoidosta. Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelmassa (Metsäkeskus, 2020) esitetään metsänhoidon rästien aktiivista purkamista, sillä puuston kasvu lisää hiilen sitoutumista puustoon ja tukee Suomen ilmastotavoitteiden toteuttamista.

3.4 ENERGIAPUU JA TUHKAN HYÖTYKÄYTTÖ

Utajärven alueen metsäenergiapotentiaali on huomattavan iso ja vasta pieni osa on käytössä (kappale 2.4). Utajärvellä uusiutuvista energialähteistä metsähakkeen vapaan potentiaalin arvo (218,2 GWh/v) on toiseksi suurin arvo heti tuulivoiman (603 GWh/v) jälkeen (Ulvi, 2019).

Teoksen Tapio Oy (2020) suositusten mukaan energiapuun korjuussa uudistushakkuukohteilta on otettava huomioon mm. kohteen viljavuus. Kantojen korjuuta ei suositella kuivahkoja kankaita karummilla kasvupaikoilla (Taulukko 3.1). Utajärven alueella metsämaan yksityismetsistä vain 8660 ha (eli 13 %) kuuluvat jälkimmäiseen kasvupaikkaryhmään (Kuva 2.36), joten viljavuuden osalta kantojen korjuu onnistuisi hyvinkin laajasti. Poissuljettuna ovat tosin sellaiset alueet, joilla on suuri huuhtoumariski tai jotka sijoittuvat pohjavesialueille (luokat 1-2).

Hakkuutähteen osalta korjuu uudistushakkuukohteilta onnistuu vielä laajemmin eli myös pohjavesialueilla ja lisäksi puolukka-, mustikka- ja ruohoturvekankailla ja näitä viljavimmilla kasvupaikoilla (Taulukko 3.1).

Taulukko 3.1: Energiapuun korjuu uudistushakkuukohteilta (Tapio Oy, 2020).

Kyllä = soveltuu korjuukohteeksi Ei = ei suositella korjuukohteeksi	Hakkuutähteen korjuu	Kantojen korjuu
Kuivahkot kankaat ja niitä viljavammat kivennäismaat sekä vastaavien turvemaiden muuttumat (huuhtoumariski otettava huomioon)	Kyllä	Kyllä
Puolukka-, mustikka- ja ruohoturvekankaat	Kyllä	Ei
Kuivat kankaat ja karukkokankaat sekä jäkälä- ja varputurvekankaat	Ei	Ei
Kallioiset, lohkaiset, runsaskiviset sekä jyrkän rinteiden kasvupaikat	Ei	Ei
Pohjavesialueet, luokat 1-2	Kyllä	Ei

Energiapuun korjuuta kasvatusmetsistä karsittuina rankoina voidaan tehdä kaikissa talousmetsissä (Tapio Oy, 2020). Karsimattomana korjattaessa tulee ottaa huomioon kokopuun korjuuta koskevia rajoitteita (Taulukko 3.2). Tapio Oy (2020) suosittelee ravinne-epätasapainon ehkäisemiseksi PK- tai tuhkalannoitusta Mustikka- ja puolukkaturvekangas II -tyypin korjuukohteilla.

Taulukko 3.2: Kokopuun korjuukohteen valinta (Tapio Oy, 2020).

Kyllä = soveltuu korjuukohteeksi Ei = ei suositella korjuukohteeksi	Kokopuun korjuu
Kuivahkot kankaat ja niitä viljavammat kivennäismaat sekä vastaavat turvemaat	Kyllä
Kuivat kankaat ja karukkokankaat sekä vastaavat turvemaat	Ei
Kivennäismaiden kuusivaltaiset metsät, joissa kuusen osuus runkoluvusta on ennen harvennusta yli 75 %	Ei

Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan metsäneuvoja A. Hyttisen (henkilökohtainen tiedonanto, 25.1.2021) mukaan Utajärvellä ei ole tapana käyttää kantoja ja juuria energiatuotantoon. Hyttinen näkee lisäksi haasteena, että energiapuun vastaanottajaa ei välttämättä ole ja puuhaketta tulee ulkomailta.

Hyttisen mukaan etenkin nuoret kasvatusmetsät ovat kiinnostavia energiapuun saannin osalta. Tämä näkemys on linjassa sen kanssa, että kaikista kehitysluokista nuoret kasvatusmetsät sisältävät eniten (energiatuotantoon soveltuvaa) hukkapuuta Utajärvellä (Kuva 2.34). Hukkapuun esiintyminen yksikössä 10 kg/ha on karttamuodossa kuvattu kappaleessa 2.14.8.

Suomen ympäristökeskuksen vanhempi tutkija Pekka Punttila ja pääjohtaja Leif Schulman kirjoittavat mielipidekirjoituksessaan (HS, 16.8.2021), että energiapuun korjuu nyky muodossaan uhkaa metsäluonnon monimuotoisuutta. Tekijöiden mukaan metsien biodiversiteetille hyvin tärkeitä ovat lahoppuusto ja järeät, vanhat lehtipuut. Metsäteollisuuden ainespuuksi kelpaamattomina sekä järeää lehtipuustoa (etenkin haavat ja raidat) että kuollut puusto päättyvät laajasti metsähakkeeksi. Tekijät korostavat, että vanhojen lehtipuiden ja kuolleen puuston säästäminen on ollut metsänhoitosuositusten periaatteena lähes kolmen vuosikymmenen ajan, ja nyt olisi tärkeä tehostaa näiden suositusten käytännön soveltamista.

Konsulttiyhtiö Afry arvioi, että Suomessa turpeesta luopuminen lisää energialaitosten puupolttoaineiden kysyntää 30-40 % tämän vuosikymmenen aikana (Afry, 2020). Pohjois-Pohjanmaalla turpeen korvautumisen seurauksena puubiomassan käytön energiatuotannossa on ennustettu kasvavan 0,7-0,9 Mm³ vuoteen 2035

mennessä, ja Oulun Energia aikoo lisätä paikallisen energiapuun polttoon perustuvaa energiatuotantoa (ks. kappale 6.4).

Kiinnostava kysymys on, miten järkevää on energiapuun kuljetus rekalla Utajärveltä 60 kilometrin päähän Ouluun saakka. Suomen metsäkeskuksen metsänhoidon asiantuntija J. Tuononen (henkilökohtainen tiedonanto, 24.9.2021) arvioi, että energiapuun kuljetus metsähakkeena 60 km:n päähän on ihan mahdollinen. Tuonosen mukaan metsähakkeen keskimääräinen kuljetusmatka oli vuonna 2016 noin 105 km. Tällöin haketus tapahtuu siis tienvarressa, palstan läheisyydessä ja rekalla kuljetetaan valmista haketta.

J. Tuononen (henkilökohtainen tiedonanto, 24.9.2021) korostaa, että kuljetuskustannukset riippuvat kuljetusmatkan pituuden lisäksi hakkeen laadusta. Kosteaa hake painaa enemmän ja tällöin ei pystytä hyödyntämään kuormatilaa maksimaalisesti. Energiapuun toimitusketjun talouspuolta on laajemmin avattu Puulog-hankkeen tutkimusraportissa (Klemetti, 2012).

Metsätoimihenkilön energialaskuopissa (Lauhanen et al. 2014) puolestaan on arvioitu, mikä on metsäenergian hankinnassa työkoneiden käyttämän polttoaineen energiasisältö puupoltoaineen energiasisällöstä: Hakkuutähdehakkeen osalta se on alle 2 %, karsitun rangan osalta noin 2 % ja kokopuuhakkeen osalta 2,5 %. Kantomurskeella vastaava lukuarvo on 3,0 – 3,5 %.

Energiapuuta käytetään myös Utajärven kunnanrajan sisällä. Vuonna 2017 Utajärven kaukolämpö tuotettiin lähes kokonaan energiapuulla ja vielä enemmän puuta kului kiinteistöjen erillislämmitykseen (kappale 2.4). Ulvi (2019) korostaa, että käyttämällä tehokkaasti kunnan alueen metsäenergiapotentiaalia voidaan lisäksi vähentää riippuvuutta tuontipolttoaineista ja pienentää polttoainelogistiikan aiheuttamia päästöjä. Metsäbioenergiapotentiaalini nykyistä tehokkaampi hyödyntäminen onkin yhtenä tavoitteena Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartassa (kappale 6.5.3). Mustikkakankaan teollisuusalueella toimiva saha puolestaan aikoo rakentaa lämpölaitoksen osana rakenteilla olevaa sahalinjaa. Lämpölaitoksen polttoaineena tullaan käyttämään sahan sivuvirtoja eli purua ja kuorta (Turunen, 2021) sekä lisäksi purkupuuta. Tosin energiakäytön rinnalle on aivan hiljattain noussut ajatus puumateriaalin käytöstä biohiilen tuotannossa.

Vielä selvittämättä on, mihin puun poltossa syntyvää tuhkan voitaisiin käyttää. Tarkasteltivana ovat mm. käyttö metsälannoitteena tai maarakentamisessa. Erilaisten tuhkien käyttömahdollisuuksia maarakentamisessa ja siihen liittyvä luvitus tarkastetaan konsulttityönä osana kesällä 2021 käynnistynyttä hanketta "Utajärven Mustikkakankaan teollisuusalueen kiertotalouden käsikirjaa". Tuhkan käyttö (Utajärven alueella yleisten) turvemaiden lannoituksessa puolestaan olisi linjassa Pohjois-Pohjoismaan metsäohjelman kanssa (kappale 4.5).

Tuhkan hyötykäytöstä metsätaloudessa on hiljattain julkaistu esite (Kauppila et al., 2021). Esitteen mukaan erityisesti puupohjainen tuhka on ravinnerikas ja hyödynnettävissä lannoitteena. Toinen käyttökohde tuhkalle on maarakentaminen. Tuhkan hyötykäyttö vähentää myös kaatopaikalle vietävän tuhkan määrän ja on linjassa Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartan kiertotaloutta koskevien tavoitteiden kanssa.

Seuraavassa infoboksissa on yhteenveto tuhkan lannoituskäytön keskeisistä mahdollisista hyödyistä (Kauppila et al., 2021).

Tuhka lannoituskäytössä

- Tuhka parantaa puuston kasvua ja hiilensidontakykyä
- Tuhkalannoituksessa metsän luonnolliset ravinteet kiertävät takaisin metsään
- Tuhka pitää yllä ravinnetasapainoa ja parantaa maaperän mikrobiston elinolosuhteita
- Tuhkalannoitteen vaikutus on pitkäikäinen – jopa 50 vuotta
- Tuhkalannoituksella ei ole haitallisia vaikutuksia sieniin ja marjoihin
- Puutuhkalla korvataan synteettisten lannoitteiden käyttöä ja se soveltuu myös luomusertifioitun metsän lannoitteeksi
- Tuhkalannoitus sopii erityisesti turve- ja kivennäismaiden lannoitukseen
- Tuhkalannoitusta varten on mahdollista saada kemera-tukea

Tuhka soveltuu erityisesti ojitettujen, runsastyyppisten turvemaiden lannoitukseen, jossa puun kasvua rajoittaa kaliumin ja fosforin saatavuus (Kauppila et al., 2021). Yhtenä ehtona kemera-tuelle onkin, että turvemaan kohde vastaa ravinnetasoltaan vähintään puolukkaturvekangasta (Suomen metsäkeskus, 2021d). Puolukkaturvekangas vastaa viljavuudeltaan kuivahkoa kangasta. Utajärvellä yksityisomistuksessa olevasta metsämaasta peräti 56 368 ha (Suomen metsäkeskus, 2020d) soveltuisi ravinteisuuden puolesta tuhkalannoitukseen. Tuhkalannoitus soveltuu myös turvetuotannosta vapautuneiden alueiden metsityslannoitukseen (Kauppila et al., 2021).

Tuhkalannoituksen pääasiallinen ilmastovaikutus perustuu puuston lisääntyneen kasvun kautta kasvavaan hiilinieluun. Tuhkalannoitus vaikuttaa paitsi puustoon myös metsämaahan, jossa tuhkalannoitus saattaa aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä. Näin voi käydä etenkin tyypirikkailla turvemaidella, mikäli turpeen hajotus nopeutuu. Turvemaiden NO₂- ja CH₄-päästöihin tuhkalannoitus ei merkittävästi vaikuta ja saattaa jopa vähentää näiden kasvihuonekaasujen muodostumista. (Kauppila et al., 2021.)

Tuhkalannoituksen lisääminen on tärkein yksittäinen toimenpide, jolla pyritään vahvistamaan maankäyttösektorin hiilinielua osana Maa- ja metsätalousministeriön Hiilestä kiinni -ohjelmaa. Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan julkinen kaupanvahvistaja T. Törrö (henkilökohtainen tiedonanto, 24.9.2020) kuitenkin huomauttaa, että taimikkovaiheessa ravinneköyhä kasvualusta on eduksi, ja tuhkalannoitus saattaa aiheuttaa ei-toivottujen kasvien kasvua. Sompan (2021a) arvion mukaan karuilla vähätyypisillä paksuturpeisilla kasvupaikoilla tuhkalannoituksesta ei juurikaan ole hyötyä talouden eikä ilmaston näkökulmasta.

Kuten yllä mainittu, tuhka sopii myös maarakentamiseen. Seuraavassa infoboksissa on yhteenveto tuhkan käyttömahdollisuuksista maa- ja tierakentamisessa (Kauppila et al., 2021).

Tuhka maa- ja tierakentamisessa

- Tuhkan hyötykäyttö on osa kiertotaloutta
- Tuhkan käyttö maarakentamisessa ja teiden pohjissa vähentää neitseellisten kivi- ja maa-aineisten tarvetta eikä tuhkaa tarvitse loppusijoittaa kaatopaikalle
- Tuhka tekee tiepohjista kestäviä ja vakaita ja parantaa teiden kantavuusominaisuuksia
- Seurantakohteissa ei ole todettu haitallisia ympäristövaikutuksia
- Uudistunut Maarakennusasetuksen ilmoitusmenettely helpottaa tuhkan hyötykäyttöä metsäteiden rakentamisessa

Kauppila et al. (2021) muistuttavat, että mikäli tuhkaa halutaan käyttää maarakentamisessa, tulee tuhkan tuottajalla olla MARA-asetuksen mukaan dokumentoitu laadunvarmistusjärjestelmä. Näin varmistetaan, että tuhka täyttää sille asetetut ympäristökelpoisuusvaatimukset. Tulevaisuudessa tavoitteena on tuhkien tuotteistaminen maarakennuskäytössä, jolloin tuhkia ei enää luokiteltaisi jätteeksi.

Mainittakoon vielä, että tuhkan käyttö maarakentamisessa edellyttää aina kiinteistön omistajan luvan (Kauppila et al., 2021). Jos esimerkiksi tiekunta haluaisi hyödyntää tuhkaa metsätien rakentamisessa tai sen kunnostamisessa, tiekunnan on hankittava lupa kaikkien niiden maa-alueiden omistajilta, joiden maille toimenpide sijoittuu.

Tuhkan käytöllä on liiketoimintamahdollisuuksia, mikäli seuraavat reunaehdot täyttyvät: lainsäädäntö (määrää mitä materiaalilla saadaan tehdä), käytettävyys ja kannattavuus. Yksi voimaakkaasti tuhkan käytön kannattavuuteen vaikuttava tekijä on kuljetuskustannukset. On arvioitu, että tuhkan kuljettaminen on taloudellisesti kannattavaa enintään 100 kilometrin päästä. Kun käytetään lähellä syntynyttä tuhkaa, pystytään lisäksi vähentämään kuljetuksen ympäristövaikutuksia. (Kauppila et al., 2021.)

3.5 KEHITYS- JA IKÄLUOKAT

Jaksottaisessa metsänkasvatuksessa päätehakkuu on metsänomistajalle tuottoisin kaikista hakkuista (kappale 0) ja myös tuottaa eniten ainespuuta vaikkapa paikallisten puualayritysten raaka-aineeksi. Utajärven puuntuotannon metsämaalla ainespuun vuosittainen hakkuukertymä voi suurimmillaan olla noin 90 000 m³/v tukkipuuta ja noin 175 000 m³/v kuitupuuta (Kuva 2.8). Kuva 2.19 osoittaa, että käytännössä kaikki uudistuskypsä metsä Utajärven puuntuotannon metsämaalla on yksityisomistuksessa. Vastaavasti suuri osa Utajärven vanhoista metsistä on yksityisluonteisia metsiä (Kuva 2.23).

Talousnäkökulmasta olisi toivottavaa, että päätehakkuu ja metsien uudistaminen tehtäisiin ajoissa, jotta ainespuu vapautuu paikallisten yritysten käyttöön ja metsänomistajille syntyy tuloja. Lisäksi on niin, että puuston keskitilavuus (eli puuston kokonaismäärä kuutiometreinä hehtaaria kohden) ei kasva enää kun puuston ikä on ylittänyt tietyn arvon. Utajärven osalta Kuva 2.22 antaa ymmärtää, että metsämaalla keskitilavuus ei kasva enää sen jälkeen kun puuston ikä on 81-100 vuotta. Tämä ikäluokka vastaa just sitä ikähaarukkaa, jolle Tapio Oy (2020) suosittelee uudistamista epätasaisissa, pitkään harventamatta olleissa mäntymetsiköissä Väli-Suomessa, johon myös Utajärvi sijoittuu.

Se, että Utajärven metsien keskitilavuuden kasvu pysähtyy metsän iän saavuttaessa 81-100 vuotta tarkoittaa myös, että puusto lakkaa olemasta hiilinielu. Toisaalta on niin, että metsän muodostama hiilivarasto on senikäisissä metsissä suuri. Uudistushakkuussa menetetään tämä hiilivarasto, mutta toisaalta luodaan tilaa uudelle, kasvavalle (hiilinielu) metsälle. Ilmastohyötyä voidaan saavuttaa lisäksi siinä tapauksessa, että kaadetulla puulla syrjätetään toista materiaalia, jonka valmistamisesta, käytöstä tai hävittämisestä aiheutuisivat suuremmat päästöt eli hiilijalanjäljet. Yksi sellainen käyttötapa on puurakentaminen (kappale 4.2.2).

Talous- ja hiilivarastopalveluiden ohella vanha metsä saattaa olla tärkeä myös luonnon monimuotoisuudelle, riippuen mm. puulajikoostumuksesta ja lahopuun määrästä.

3.6 TIESTÖ

Metsätiestöön kuntoon ja kattavuuteen liittyvät seuraavat Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelman (Suomen metsäkeskus, 2020g) kehittämisteemojen tavoitteet:

- metsätiet ja metsien saavutettavuus
- lisätään puunkuljetuksissa käytettävän tieverkon ja rakenteiden kunnostuksia

- tieverkostoa kehitetään metsien saavutettavuuden kannalta

Hyvässä kunnossa olevaa tieverkkoa pidetään metsäohjelmassa edellytyksenä metsien kaikinpuoliselle hyödyntämiselle: puun kuljetus, luontoon perustuva matkailu, virkistys ja marjastus jne. Pohjois-Pohjanmaan haasteena pidetään päätieverkon merkittävät korjaus- ja kunnossapitotarpeet sekä se, että metsätieverkon rakentamisen jälkeen tiekuntien aktiivisuus teiden hoitoon on laskenut ja perusparannusvelkaa on paljon.

Metsäohjelmassa otetaan tavoitteeksi kehittää ja hyödyntää Tienhoito.fi-palvelua (Suomen metsäkeskus, 2018) kuntotiedon keruussa sekä tiekuntien ja yritysten kohtaamisessa. Palvelusta voi käydä tarkistamassa, mitä palveluita (asiantuntijapalveluita, materiaaleja, tienhoitokalustoa) on tarjolla Utajärven ja muiden kuntien alueelle.

Metsäohjelmassa muistutetaan, että tieverkko ei palvele ainoastaan metsätaloutta vaan myös esim. virkistyskäyttöä, ikäihmisten ja muiden käyttäjäryhmien pääsyä metsään sekä paloturvallisuuden ja pelastustoiminnan tarpeita. Toisaalta huonosti suunniteltu metsätiestön rakentaminen tai kunnossapito voi aiheuttaa merkittäviä haittavaikutuksia elinkeinoille, kuten porontaloudelle (Utajärven pohjoisosissa) ja luontomatkailulle. Myös Utajärven suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot vaativat hyvänkuntoisen tiestön.

Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan julkinen kaupanvahvistajan T. Törrön (henkilökohtainen tiedonanto, 24.9.2020) mukaan yllä mainittu tiestön rapeutuminen on iso ongelma myös Utajärvellä, nostaten puunkorjuun hintaa. Paikkatietoikkunnan anti koskien metsätiestöä on hyvinkin suppea, rajoittuen Väyläviraston tuottamaan karttatasoon "Tien päällyste". Suomen metsäkeskus on yrittänyt koota lisää tietoa tiestön kunnosta useamman hankkeen kautta, uusimpana hanke "Puun tiet digiaikaan Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu". Tämän hankkeen tavoitteena on "tehostaa ja sujuvoittaa puunkuljetuksia sekä muuta maaseudun liikennöintiä Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun metsä- sekä yksityisteillä" (Suomen metsäkeskus (2021n).

"Puun tiet digiaikaan Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu" -hankkeen ansiosta tienhoito.fi -palvelusta löytyy järjestäytyneistä tiekunnista (2019) tieviivatieto, jossa käyttöoikeusyksikkötunnukset. Hankkeen projektipäällikön Markus Ekdahlin (henkilökohtainen tiedonanto, 16.2.2021) mukaan Pohjois-Pohjanmaan tiekuntakarttaan Suomen metsäkeskus on koontanut tietoja alueen järjestäytyneistä yksityisteistä. Kartalta voi selata tiekuntien nimiä ja yhteytietoja napauttamalla tieviivaa. Yhteystiedot perustuvat tiekuntien vastuuhenkilöiden omiin ilmoituksiin tienhoito.fi -palvelun kautta.

Ekdahl korostaa, että tieviivatieto tienhoito.fi -palvelussa on selattavissa vain kartalta ja sen edelleen julkaisu vaatii erillisen Maanmittauslaitoksen luvan. Näin ollen tienhoito.fi -sivustolle ei ole rakennettu rajapintapalvelua. Tämä on Ekdahlin mielestä erittäin valitettava tilanne, koska rajapintapalvelulle on tullut runsaasti kyselyitä mm. teollisuuden logistiikan hallintajärjestelmiä rakentavilta ohjelmistoyrityksiltä. Ekdahlin mukaan Maanmittauslaitokselta voi olla saatavilla tieviivatietoa 10 km * 10 km kokoisina alueina. Hintatiedot ja julkaisuluvut tietosuojaselvityksineen tulee selvittää suoraan Maanmittauslaitokselta.

Yksityinen metsänomistaja voi anoa tukea metsätien rakentamiseen ja perusparannukseen (Suomen metsäkeskus, 2021j). Tuen tarkoitus on metsänhoidon edistäminen. Metsätien perusparannuksen tuki on keskisessä Suomessa, johon Utajärvi kuuluu, 50 prosenttia kokonaiskustannuksista. Uuden tien rakentamisen tuki on keskisessä Suomessa 40 prosenttia kokonaiskustannuksista.

3.7 SUOJELU JA LUONNON MONIMUOTOISUUS

Metsillä on keskeinen rooli Suomen luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa (ks. kappale 8). Utajärven alueen metsämaa on lähes kokonaisuudessaan puuntuotannossa, kun taas maaluokista kitu- ja joutomaa

huomattavia osuuksia on jätetty puuntutotannosta ulkopuolelle (Kuva 2.1). Näin ollen metsäluonnon monimuotoisuuden turvaaminen luonnonhoidon toimenpiteillä (kappale 8.7) on erityisen tärkeää Utajärven metsämailla.

Metsälain 10§:n (kappale 8.4) alaisia elinympäristöjä löytyy pienialaisina koko Utajärven alueelta, kuten esimerkiksi Yli-Utoksella (Kartta 2.29). Huomattavan laaja-alaisempia ovat monet Utajärven alueen Natura 2000 -alueista (kappale 8.5), kuten Rokua, Säippäsuo-Kivisuo (Kartta 2.34) ja Olvassuo. Osa Olvasuon Natura 2000 -alueesta on tiukasti suojeltua luonnonpuistoa, kun taas osa Rokuan Natura 2000-alueesta on suojeltu kansallispuistona.

Natura 2000 -alueiden kattavuus tulee jatkossa laajenemaan, sillä erityisesti tällä tavoin EU pyrkii saavuttamaan suojelualueiden verkoston, jonka kattavuus on vähintään 30 % EU:n maa- ja merialueista. Tämä tavoite on olennainen osa vuoteen 2030 ulottuvaa EU:n biodiversiteettistrategiaa (kappale 8.1). Uusien suojelualueiden kartoittamisessa käytettäneen hyväksi Zonation -ohjelmiston paikkatietoaineistoa (kappale 8.9).

Zonation -ohjelmisto on hyvin käyttökelpoinen työkalu myös METSO-ohjelman toteuttamisessa. METSO -ohjelmassa, joka kuvataan laajemmin kappaleessa 8.8, valtio maksaa yksityisille metsänomistajille luontoarvoiltaan monipuolisten metsien vapaa-ehtoisesta suojelusta ja luonnonhoitotöiden teettämisestä. Utajärven metsien suojelun ja luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta yksityismetsät ovat avainasemassa, koska (i) yksityiset metsänomistajat ovat selvästi suurin omistajaryhmä kunnan alueella (kappale 2.3) ja (ii) valtaosa jäljellä olevista vanhoista metsistä ovat yksityisomistuksessa (Kuva 2.23). Yksityismaiden haasteena ovat pienet palstakoot.

Geopark -kunnalla Utajärvi matkailu on erittäin tärkeä elinkeinoala. Luonnonläheiset metsät tukevat paikallista luontomatkailua varsinkin siltä osin kuin metsät ovat helposti saavutettavissa ja lähellä palveluita. Utajärven tärkein matkailualue on Rokuan harju- ja dyynialue, ja siellä on myös valtaosa kunnan majoitus- ja ohjelmapalvuista.

Toinen tärkeä matkailualue on Kiiminkijoki ja sen valuma-alueella oleva Olvassuo. Sekä Kiiminkijoki että Olvassuo ovat Natura 2000-alueita. Kiiminkijoen valuma-alueen hyödyttämistä yritysveltoisena matkailualueena pyritään edistämään Hiililohi- ja MATKI -nimisissä hankkeissa, yhtenä tavoitteena Kiiminkijoen ekologisen tilan paraneminen valuma-alueen maankäyttömuutosten kautta. Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan Kiiminkijoesta voisi kehittyä kunnan lohijoki. Olvassuon kansallispuiston perustamisesta on laadittu valtuustoaloite, jonka kunnanhallitus on hyväksynyt (KH § 85 30.03.2021).

3.8 PUUSTON HIILIVARASTO JA -NIELU

Kappaleessa 2.14.7 esitetty kartta-aineisto osoittaa huomattavia eroja puuston hiilivarastossa. Erityisen voimakkaasti puuston hiilivarastoon vaikuttaa soiden esiintyminen, mikä johtuu yksinkertaisesti siitä, että puusto varsinkin avosoilla on todella kitukasvuinen ja puuston hiilivarasto vastaavasti alhainen. Myös puuston vuotuinen kasvu saattaa soilla olla hyvin alhainen, ja käytännössä kaikki Utajärven kitu- ja joutomaata ovat suometsiä (kappale 2.6).

Hyvä esimerkki alhaisen puuston hiilivaraston suolle on Neuvostensuo. Tällä erittäin määrällä suolla puuston hiilivarasto on laajasti alle 5 tonnia hiiltä hehtaaria kohden (Kartta 2.13). Tästä ei voi kuitenkaan tehdä johtopäätöstä, että Neuvostensuo olisi kokonaisuudessaan merkitsemätön hiilivarasto, päinvastoin: Suomen turvemaiden maaperä on erittäin merkittävä ja lisäksi pitkäikäinen hiilivarasto (Luonnonvarakeskus, 2016c), ja näin on oletettavasti myös Neuvostensuon ja Utajärven muiden soiden kohdalla.

Silloinkin, kun ei oteta huomioon turve- ja kivennäismaiden hiilivarastoa, Utajärven alueen hiilivarasto on valtava alueen laajojen metsävarojen ansiosta. Kappaleessa 2.13 arvioitiin puuston biomassa pohjalta, että vuonna 2017 Utajärven alueen metsämaalla ja kitumalla puustossa oli sitoutuneena 3,6 miljoonaa tonnia hiiltä, mikä vastaa 13,4 miljoonaa tonnia hiilidioksidia. Vertailun vuoksi: Vuonna 2019 Utajärven kokonaispäästöt lukuun ottamatta teollisuuden prosessipäästöjä ja maankäyttösektoria olivat 43 800 t CO₂e eli 0,04 miljoonaa tonnia CO₂e. Lisäksi puuston hiilivarasto on kasvanut aina vuodesta 1990 lähtien eli puusto on toiminut hiilinieluna.

Utajärven kunta kokonaiishiilitasetta ajatellen puusto on siis hyvin merkittävässä roolissa. Kiinnostava kysymys on, voidaanko puuston hiilinieluvaikeudesta pitää yllä myös jatkossa. Siinä mielessä nielun ylläpito voisi onnistua, että valtaosa kunnan metsistä on nuoria (kappale 2.8) ja suurimmat kehitysluokat puuntuotannon metsämaalla ovat “Nuori kasvatusmetsä” ja “Varttunut kasvatusmetsikkö” (kappale 2.7). Toisaalta haasteena on se, että tähän saakka saavutettu hiilinielun voimakas kasvu on Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan metsäneuvoja A. Hyttisen (henkilökohtainen tiedonanto, 25.1.2021) mukaan johtunut hyvin paljon suometsien ojituksesta. Kappaleessa 4.5 kuvatuista syistä ojitus jäänee jatkossa vähitellen pois toimenpidevalikoimasta.

Toinen puuston kasvua, ja samalla nielupalvelua, edistävä toimenpide voisi olla tuhkalannoitus, kunhan otetaan huomioon tuhkalannoituksen vaikutus taimikkovaiheessa (ks. kappale 3.4). Erittäin keskeinen asia metsien hiilinielun ylläpitämiseksi olisi luonnollisesti huolehtia taimikonhoitorästeistä ja hoitamattomista nuorista kasvatusmetistä (kappale 3.3). Paikoin peltoheittojen ja turvesuopohjien (tukikelpoinen) metsitys voisi myös synnyttää uusia hiilinieluja.

Metsän kokonaisilmastovaikutuksia arvioitaessa ei ole kuitenkaan järkevää selvittää ainoastaan itse metsän ja metsän maaperän muodostaman hiilivaraston kokoa ja muutoksia, vaan myös hakatun puun käytöllä on merkitystä (ks. kappale 4.2). Hiiliviisas puun käyttö onkin vahvasti esillä Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelman ilmastolinjauksissa (kappale 4.6). Maa- metsätalousministeriön (2021a) mukaan hiilinielujen ja -varastojen säilyttämiseksi on tärkeää varautua myös lisääntyviin riskeihin, kuten kasvitauteihin ja metsätuhoihin. Nämä ilmaston lämpenemisen tuomat riskit kuvataan laajemmin kappaleessa 4.3.

4 METSÄT JA ILMASTO

Metsät, mukaan lukien maaperä ja puun käyttö, vaikuttavat merkittävästi ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuteen, etenkin hiilidioksidin osalta. Toisaalta ilmasto vaikuttaa metsän kasvuolosuhteisiin sekä metsätalouden edellytyksiin.

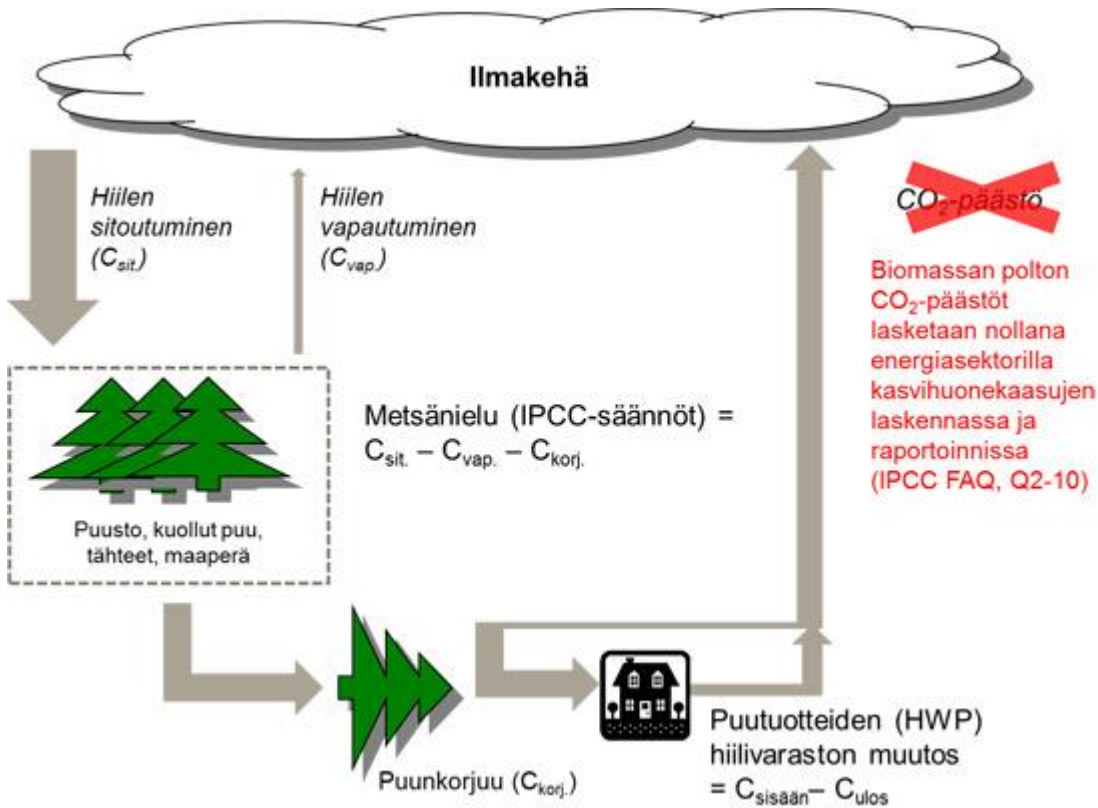
4.1 METSÄ HIILINIELUNA JA -VARASTONA

Puuntuotannon vaikutus metsän muodostamaan hiilinieluun ja hiilivarastoon avataan blogikirjoituksessa “Miksi puuntuotannon maksimointi ei maksimoi hiilinielua?” (Soimakallio, 2018). Kirjoituksen mukaan on tosiasia, että vain hiiltä sitova metsä voi olla hiilinielu, mutta “puuston kasvu ei kuitenkaan ole tae sille, että metsät olisivat hiilinielu”.

Tämän väitteen kirjoittaja perustelee näin:

- Puun poltossa **vapautuu** hiilidioksidia. Energiayksikköä kohden hiilidioksidia (CO₂) syntyy hiukan enemmän kuin kivihiilen poltossa ja selvästi enemmän kuin kaasun tai öljyn poltossa (ks. Tilastokeskus, 2020c).
- Yhteyttämisessä metsiin puolestaan **sitoutuu** hiiltä.
- Orgaanisen aineksen hajotessa ja kasvien hengityksessä hiiltä **vapautuu** ilmakehään. Lisäksi puunkorjuussa metsistä **poistuu** hiiltä.

- Biomassan polton CO₂-päästöt lasketaan energiasektorilla nollana (Kuva 4.1). Tämä on perusteltua, koska puun korjuu lasketaan hiilidioksidipäästönä ja puutuotteiden hiilivaraston muutos kasvaessaan hiilen poistumana (negatiivisena päästönä) ja pienentyessään päästönä maankäyttösektorilla (LULUCF).



Kuva 4.1: Metsien ja puunkäytön hiilitaseiden määrittäminen hallitusten välisen ilmastopaneelin (IPCC) ohjeistuksen perusteella. Koska biomassan polton CO₂-päästöt lasketaan nollana, lasketaan puun mukana metsästä poistettava hiili CO₂-päästönä ja puutuotteiden hiilivaraston kasvu hiilen poistumana (nieluna) maankäyttösektorin (LULUCF) taseessa. Näin ilmakehän tase tulee lasketuksi oikein. Kuva ja kuvateksti teoksesta Sampokallio (2018).

Soimakallio (2018) toteaa, että metsien ja puutuotteiden hiilinielu kasvaa silloin kun niiden muodostama hiilivarasto kasvaa. Hiilinielu syntyy vain silloin kun tämä hiilivarasto kasvaa, mikä riippuu hiilen sitoutumisen ja vapautumisen välisestä tasapainosta. Hiilivarastoa lisää puuston ja kasvillisuuden kasvu. Hiilivarastoa vähentävät orgaanisen aineksen hajoaminen, kasvien hengitys ja puuston korjuu.

Jos tähtää vuotuisen biomassatuotannon maksimointiin, tulee metsät pitää melko nuorina (Soimakallio, 2018). Tällöin metsistä lisäksi poistetaan joka vuosi hakkuissa se määrä hiiltä, mikä puustoon vuosittain sitoutuu. Silloin puuston hiilivarasto pysyy vakiona ja vuotuinen hiilinielu on nolla. Vastaavasti puuston vuotuinen hiilinielu on nolla kaikissa sellaisissa metsien käsittelyvaihtoehdoissa, joissa metsistä vuosittain poistetaan kasvunsa verran puuta.

Jos sen sijaan hiilinielua tarkastellaan pitkän ajan kuluessa, on se suurimmillaan sellaisessa metsässä, johon kertyy eniten hiiltä. Vanhassa metsässä vuotuinen hiilinielu voi hiipua, mutta tyypillisesti sinne on kertynyt huomattavasti enemmän hiiltä nuoreen metsään verrattuna. Ilmastonmuutoksen hillinnässä pitää Soimakallion (2018) mukaan keskittyä vuotuisten päästöjen ja nielujen sijaan kumulatiivisiin päästöihin ja nieluihin. Metsien ja puutuotteiden hiilivarastojen koko kertoo, kuinka paljon niihin on kumulatiivisesti vuosien saatossa sitoutunut hiiltä. Puutuotteiden hiilivarastoa on mahdollista kasvattaa hakkuita lisäämällä ja tuottamalla enemmän pitkäikäisiä puutuotteita. Tällöin kuitenkin menetetään metsien hiilivaraston

kasvua. Lisäksi puutuotteiden hiilivarastosta poistuu hiiltä jatkuvasti (Kuva 4.1), mikä rajoittaa varaston kasvua.

Toisessa tekstissä (Soimakallio, 2017) Soimakallio vielä korostaa, että puuston kasvaessa tapahtuu hiidensidontaa, mikä ei ole kuitenkaan sama asia kuin hiilinielu. Vasta kun metsien hiilivarasto kasvaa, metsät toimivat hiilinieluna. Tämä edellyttää, että puuston kasvu sitoo enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat.

Soimakallio (2017) jatkaa, että ”hyvässä kasvuiässä olevissa metsissä hiilinielu on usein suurempi kuin vanhoissa metsissä, joissa kuitenkin hiilivarasto voi olla moninkertainen nuoriin metsiin verrattuna. Jossain vaiheessa metsien hiilinielu väistämättä hiipuu joko metsien ikääntyessä tai puuston kasvun ja hakkuissa poistetun puuston määrän lähestyessä toisiaan. Hiilinielujen ylläpidolla voi kuitenkin olla erityistä merkitystä ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden kehittymiseen lähivuosisikymmenten aikana. Globaalisti nämä vuosikymmenet ovat ratkaisevia Pariisin ilmastopimuksen tavoitteiden saavuttamisen kannalta.” Pariisin ilmastopimuksen tavoitteet esitellään kappaleessa 6.1.3.

Tilastokeskuksen (2019b) mukaan metsät ovat Suomen suurin hiilinielu. Tämä selittyy sillä, että puuston kasvu sitoo hiiltä enemmän kuin mitä hakkuiden ja luonnon poistuman kautta palauttuu ilmakehään. Tilastokeskus raportoi vuodelle 2018 metsämaan yhteenlasketuksi hiilidioksidinieluksi peräti 20,8 miljoonaa tonnia. Tässä luvussa on otettu huomioon puuston nielun lisäksi maaperän hiilivaraston muutokset ja kasvihuonekaasupäästöt ojitetuilta turvemailta, maastopaloista ja typpilannoituksesta.

Vahva yhteys hakkuiden ja hiilivaraston välillä on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen kehittämässä laskurissa, jossa tarkastellaan metsätähteiden ja/tai runkopuun korjuun vaikutuksia metsän hiilivarastoon suuruusluokkaisesti (Suomen ympäristökeskus, 2021c). Laskurin tuloksena saadaan valitunpituiseksi tarkastelujaksolle muun muassa arvio siitä, kuinka paljon metsän hiilivarasto on pienentynyt tarkastelujakson lopussa (tai metsän hiilinielu on kumulatiivisesti pienentynyt tarkastelujakson aikana) suhteessa metsästä korjuujakson aikana korjattuun hiilimäärään. Näin saatu dimensioton luku on muutettu myös puun energiasisältöä kohden, mitä voi verrata esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden poltossa syntyviin CO₂-päästöihin.

Suomen metsien kasvu on lisännyt vuodesta 1990 johtuen seuraavista tekijöistä: kestävä metsänhoito, hyvässä kasvuvaiheessa olevien nuorten metsien suuri osuus, ja soiden ojitus (Tilastokeskus 2019b). Vaikka metsät ovat kokonaisuudessaan hiilinielu, metsät aiheuttavat myös päästöjä, joista suurimmat ovat ojitettujen metsämaiden CH₄- ja N₂O-päästöt (Taulukko 6.2). Lisäksi päästöjä tulee jonkin verran käsitellyistä kosteikoista (muun muassa turvetuotantoalueet ja epäonnistuneet metsäojitusalueet, jotka ovat taantuneet jälleen kosteikoiksi), metsäpaloista, ja metsien typpilannoituksesta.

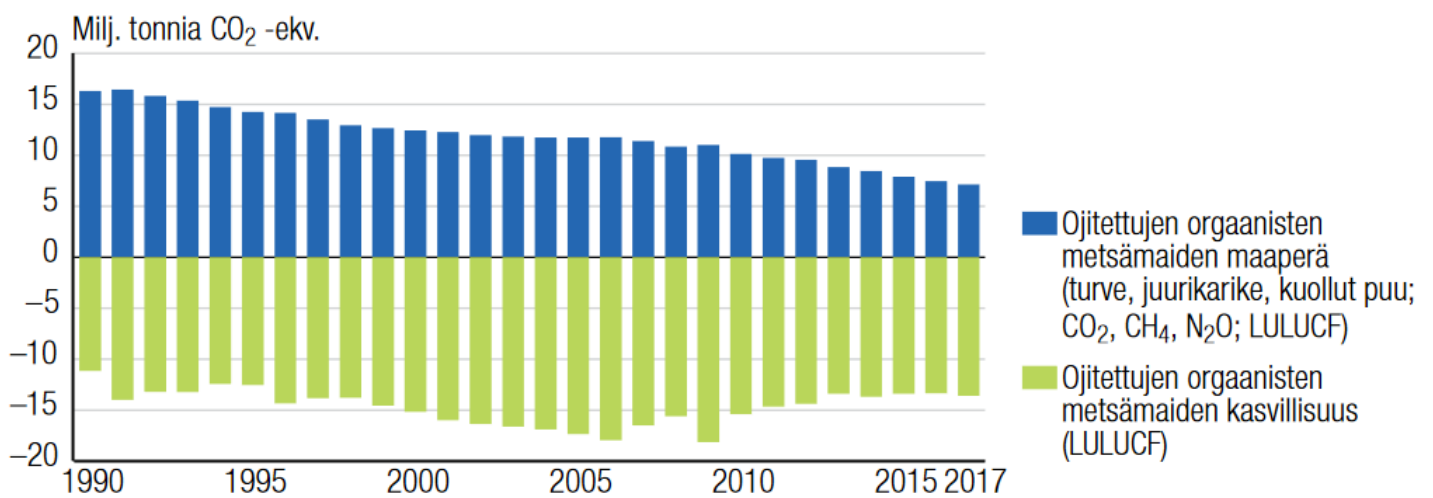
Teoksessa Niemi et al. (2020) varoitetaan, että pitemmällä tähtäyksellä jatkuvasti kasvua pienemmät hakkuut johtavat Suomen metsien ikääntymiseen ja sitä kautta kasvun ja hakkuiden syöksykierteeseen. Pidemmän päällä Suomen metsien puuntuotannollinen tuotoskyky tulee siis laskemaan jos nykyinen kehitys jatkuu. Lisäksi hiilinielut saturoituvat aikanaan puuston ikääntyessä, ja metsät voivat hakkuista riippumatta muuttua jälleen päästölähteiksi esimerkiksi tuuli-, tuli- tai hyönteistuhojen vuoksi (Hurmekoski, 2020).

Utajärven näkökulmasta varsin kiinnostava on Tilastokeskuksen (2019b) raportoima kehitys ojitettujen metsämaiden maaperäpäästöistä. Kuva 4.2 osoittaa, että tarkastetulla ajanjaksolla ojitettujen metsämaiden päästöt ovat melko tasaisesti laskenneet ja olivat vuonna 2017 yli 50 prosenttia pienemmät kuin vuonna 1990. Metsäojitetuilla soilla maaperän hiilitase riippuu voimakkaasti ravinnetasosta. Penttilä et al. (2021) kirjoittavat, että rehevillä ojitusalueilla maaperä on hiilen lähde ilmakehään ja karuilla maan hiilitase on

keskimäärin lähellä tasapainotilaa tai pieni nielu (puuston ja muun kasvillisuuden vuotuinen karikesyöte otettu huomioon).

Ojituksen ansiosta lisääntyneen puuston seurauksena maahan kertyy enenevässä määrin kariketta ja orgaanista ainesta (Tilastokeskus, 2019b). Ojitetut metsämaat ovat keskimäärin hiilen nettoaieluja, koska puuston hiilensidonta kompensoi maaperäpäästöt. Suomen metsäksi luokiteltujen turvemaiden kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat näkyvät taulukossa Taulukko 4.1. Penttilä et al. (2021) muistuttavat kuitenkin, että päätehakkuun jälkeen suo on päästölähde, koska hiilinieluna toiminut puusto on poistettu ja maaperän päästöt jatkuvat.

Hiilidioksidipäästöt ovat turvemaiden sitä isommat mitä syvemmillä pohjaveden pinta on, sillä hapellisissa oloissa orgaaninen aine hajoo ja vapautuu hiilidioksidina ilmaan (Sompa, 2021a).



Kuva 4.2: Orgaanisten metsämaiden kasvihuonekaasupäästöt (+) ja -poistumat (-) vuosina 1990-2017 (lähde: Tilastokeskus, 2019b).

Taulukko 4.1: Metsäksi luokiteltujen turvemaiden kasvihuonekaasupäästöt (+) ja -poistumat (-) vuosina 1990-2017 (lähde: Tilastokeskus, 2019b).

		1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
		Milj. tonnia CO ₂ -ekv.												
LULUCF ¹ Org. metsämaat ² (turve, juurikarike ja kuollut puu)		yht.	5,2	1,7	-2,7	-5,6	-5,3	-4,9	-4,8	-4,5	-5,3	-5,5	-5,9	-6,5
LULUCF ¹	Org. metsämaat (puusto)	CO ₂	12,8	10,8	9,1	8,6	7,3	7,0	6,8	6,1	5,7	5,1	4,7	4,3
LULUCF ¹	Ojitetut org. metsämaat	CO ₂	-11,2	-12,5	-15,2	-17,4	-15,4	-14,7	-14,4	-13,4	-13,7	-13,4	-13,3	-13,6
LULUCF ¹	Ojitetut org. metsämaat	N ₂ O	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
LULUCF ¹	Ojitetut org. metsämaat	CH ₄	1,5	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

¹ LULUCF = land use, land-use change and forestry – maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous.

² Maaperän päästöt on arvioitu vain ojitetuilta orgaanisilta metsämailta.

4.2 PUUN KÄYTÖN VAIKUTUKSET ILMASTOON

Kun puhutaan metsien ja puun ilmastovaikutuksista, keskustelu keskittyy usein metsän ja puutuotteiden nieluihin (kappale 4.1). Vähemmälle huomiolle jää usein se, että puun käytön ilmastohyödyt saattavat syntyä sen kautta, että puulla korvataan muita materiaaleja tai energialähteitä. Puun käyttömuoto saattaa vaikuttaa myös metsien käsittelyyn ja sen kautta metsien hiilinielun kokoon.

Seuraavassa käydään läpi, millaisia suoria ja välillisiä ilmastohyötyjä voidaan puulla saavuttaa energiantuotannon ja rakentamisen puolella.

4.2.1 ENERGIANTUOTANTO

Soimakallion (2017) mukaan hiilinieluna toimiva metsä hillitsee ilmastonmuutosta poistaessaan ilmakehästä hiiltä. Sen sijaan puunpolto ei poista hiiltä ilmakehästä, vaan puuhun sitoutunut hiili vapautuu ilmakehään puun palaessa. Tämän takia puunpolton mahdollinen ilmastohyöty täytyy syntyä niin sanotun substituution ansiosta.

Energiatuotannossa substituutiolla tarkoitetaan sitä, että puulla korvataan muita energialähteitä. Jos esimerkiksi puun polton oletetaan korvaavan fossiilisia polttoaineita, vältetään tästä muuten syntyvät päästöt. Nämä päästöt olisivat syntyneet, jos puuta ei olisi poltettu ja puun tilalla olisi käytetty fossiilisia polttoaineita. (Soimakallio, 2017.)

Soimakallio (2017) korostaa, että substituutio tapahtuu aina suhteessa vertailutilanteeseen. Polton sijaan puun voisi myös jättää metsään kasvamaan, jolloin metsän hiilivarasto olisi suurempi. Puun voisi käyttää myös johonkin toiseen käyttötarkoitukseen, vaikkapa pakkausmateriaalien tuotantoon. Tällöin voisi välttää vaihtoehdoisen pakkausmateriaalin tuotannossa syntyviä päästöjä. Myös puurakentaminen (kappale 4.2.2) on yksi vaihtoehto poltolle.

Valtioneuvoston (2021a) mukaan ainespuun poltto on vältettävä. Toisaalta esitetään uusiutuvan sähköntuotannon huomattavaa lisäämistä, mikä Suomen ilmastopaneelin selvityksen (Suomen ilmastopaneeli, 2021b) mukaan vaatisi bioenergian merkittävää lisäämistä tasapainottavana polttoaineena. Selvityksessä tarkastelussa olleista skenaarioista kaikkien eniten bioenergian käyttö kasvaisi skenaariossa “Äärimmäinen sähköistäminen”. Siinä bioenergian osuus Suomen sähkön tuotannosta olisi 20 TWh vuonna 2050 eli kaksi kertaa kuin paljon kuin vuonna 2020, jolloin biomassalla tuotettiin 10,1 TWh (Energiateollisuus, 2021b).

Suomen ilmastopaneelin (2021b) mukaan “sähköistymisellä tarkoitetaan sähkön käytön lisäämistä ja käyttösovellusten laajentamista perinteisen sähkön käytön lisäksi eri sektoreilla. Sähköistymisessä energialähteet, kuten tuulivoima muunnetaan sähköksi ja hyödynnetään käyttövoimana esimerkiksi liikenteessä (kuten sähköautoissa) tai lämmityksessä (kuten lämpöpumpuissa)”. Kiinnostava sähkön käyttökohde ovat myös sähköpolttoaineet (kuten vety ja synteettinen metaani), joilla voi korvata fossiilisia polttoaineita ja jotka tarjoavat mahdollisuuksia pitkän aikavälin energian varastoina, joustona ja huoltovarmuustekijänä.

Pääosa bioenergiasta tuotetaan Suomessa metsäteollisuuden harvennushakkuiden, tähteiden ja jätelienten kautta. Bioenergia rooli tasapainottavana polttoaineena tulee kasvamaan sen takia, että fossiiliset polttoaineet ovat vähitellen jäämässä pois käytöstä. Vuonna 2035, jolloin Suomen on tarkoitus olla hiilineutraali, puolet öljystä, kaikki hiili ja käytännössä kaikki turve poistuvat energijärjestelmästä. Bioenergiaa saatetaan hyödyntää nykyistä tehokkaammin luonnollisena uusiutuvan energian kausivarastona: vähemmän polttoa kesällä ja varastointia talveksi. Biomassan varastointi- ja poltto-ominaisuuksia voidaan parantaa kuivaamalla biomassaa hyödyntäen kesäajan edullista sähköä. (Suomen ilmastopaneeli, 2021b.)

Suomen ilmastopaneeli (2021b) korostaa, että biomassan käyttö ei saa heikentää metsien hiilinielua. Kuten kappaleessa 4.1 avataan, biomassan polton CO₂-päästöt lasketaan energiasektorilla nollana, mutta sen päästöt näkyvät maankäyttösektorilla metsään varastoituneen hiilen vähenemisenä ja maankäyttösektorin nettonielun laskuna. Ilmastopaneelin tarkastelussa näitä maankäyttösektorin nieluissa ja päästöissä tapahtuvia muutoksia ei otettu huomioon ja ehdotetaan lisää tutkimusta erityisesti sen suhteen, mitkä ovat sähköpolttoaineiden mahdollisuudet tulevaisuudessa. Sähköpolttoaine on vielä toistaistaiseksi hyvin kallis ja sen tuotanto vaatii suuria määriä sähköä. Kaukolämmön kohdalla paneeli näkee mahdollisuuksia poistaa sähköistymisellä paineita lisätä bioenergian käyttöä fossiilisista polttoaineista luovuttaessa.

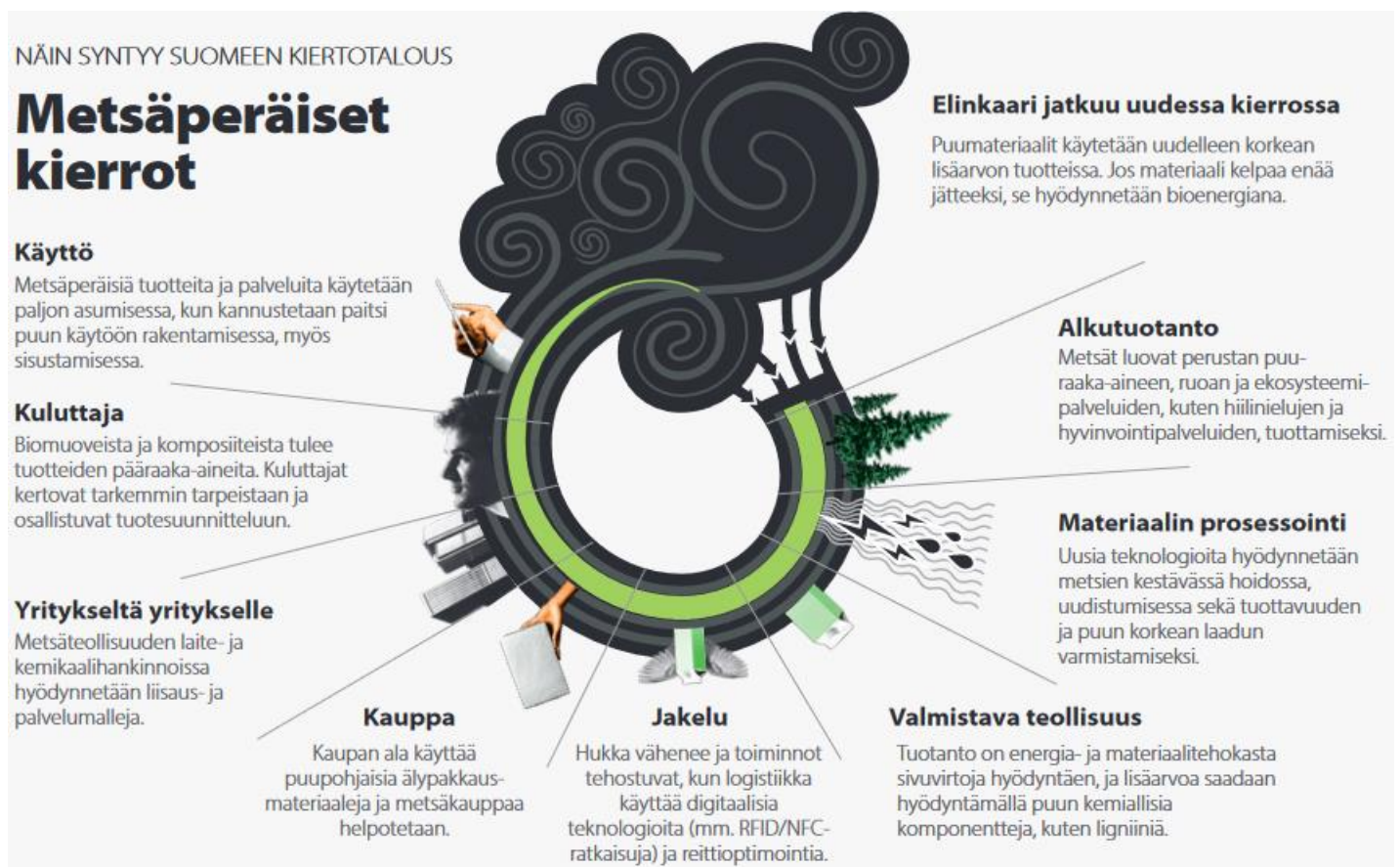
Pitkällä aikavälillä Suomen ilmastopaneeli pyrkii kokonaan pois polttoon perustuvasta energiatuotannosta. Energiaverotuksen uudistamista koskevassa lausunnossaan Suomen ilmastopaneeli (2020) esittää, että “energiaverotuksen muutosten tulee ohjata ja jouduttaa ei-polttoon perustuvien, energiatehokkaiden

ratkaisujen käyttöönottoa lämmöntuotannossa, kun korvataan kivihiiltä ja turvetta”. Tällaisia ratkaisuja ovat muun muassa teolliset lämpöpumput, hukkalämpö ja syvälämpö. Ilmastopaneeli pitää ongelmallisena, että puupohjainen biomassa on veroton ja edullisin energialähde turvetta käyttäville laitoksille ja korostaa, että puun ilmastokestäviä sivu- ja jätejakeita ja hakkuutähteitä ei riitä kaiken kivihiilen ja turpeen korvaamiseen. Vaarana on, että ainespuuta ohjautuu energiantuotantoon, mikä heikentäisi Suomen mahdollisuuksia päästä Suomen hiilineutraaliustavoitteeseen 2035.

Suomen ilmastopaneeli (2020) ehdottaa veron asettamista biomassan polttamiselle suurissa laitoksissa, joissa kivihiili tai turve pyritään korvaamaan puupohjaisella biomassalla pääpolttoaineena. Riittävän ison veron pelkkä olemassaolo toimisi tehokkaana esteenä puun polton lisääntymiselle. Tekijät korostavat, että vaihtoehtoisilla ei-polttoon perustuvilla cleantech-ratkaisuilla on kysyntää maailmalla, ja siksi niiden käyttöä kannattaa edistää Suomessa myös vientitoiminnan vahvistamiseksi. Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016-2025 (Sitra, 2016) linjaa, että vain sellaista puumateriaalia pitää hyödyntää energiantuotannossa, joka muuten kelpaisi enää jätteeksi (Kuva 4.3).

Suomen ympäristökeskuksen tutkimusinsinööri T. Ulvi (henkilökohtainen tiedonanto, 16.11.2021), joka on Utajärven HINKU-työryhmän jäsen, pitää tärkeimpänä päästä ensimmäisenä fossiilisista polttoaineista eroon. Suomen ilmastopaneelin tavoin myös Ulvi on sitä mieltä, että “jollakin aikataululla” kaikesta polttamisesta pitää päästä eroon, mutta “kokonaan se ei varmasti lopu” ja “vähintäänkin siirtymävaiheessa biomassat ovat tarpeen”.

Ulvi muistuttaa, että energiantuotantoon sopivia biomassoja syntyy väkisin maan- ja metsätalouden sivutuotteina ja niin kauan kun niille ei ole keksitty järkevämpää ja kannattavampaa käyttöä joidenkin tuotteiden raaka-aineina, ne päättyvät polttolaitoksen kattilaan.



Kuva 4.3: Metsäperäiset kierrot (Sitra, 2016).

Osana tavoitetta pienentää asuminen ja rakentamisen hiilijalanjälkeä Valtioneuvosto (2021a) esittää puurakentamisen edistämistä, sillä puurakennus toimii hiilivarastona. Kansallisella tasolla puurakentamista edistetään ympäristöministeriön hallinnoimalla Puurakentamisen ohjelmalla. Ohjelman tavoitteena on “lisätä puun käyttöä niin kaupunkien rakentamisessa, julkisessa rakentamisessa kuin suurissa puurakenteissakin” (Ympäristöministeriö, 2021c). Puun käytön lisääminen rakentamisessa nähdään tehokkaana keinona edistää kansallisen energia- ja ilmastostrategian (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2021b) mukaisten ilmastotavoitteiden tavoittamista vuoteen 2035 mennessä. Puun sitoma hiili myös säilyy rakenteissa ja kalusteissa pitkään hiilivarastona.

Puurakentamisen edistämistä tavoitellaan myös maakuntatasolla, esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartassa (kappale 4.6) ja Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelmassa (kappale 4.5).

Rakentamisen ilmastovaikutuksia arvioidaan yleensä rakennuksen hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen pohjalta. Hiilijalanjälki kuvaa päästöjen määrää, jonka rakennus tuottaa koko elinkaarensa aikana, alkaen rakennustuotteiden valmistuksesta päättyen rakennuksen purkamiseen (Vesitaito Oy, 2021a).

Hiilikädenjäljellä puolestaan ilmaistaan rakennusten myönteisiä ilmastovaikutuksia. Kyseessä on ilmastolle positiivisia asioita, joita ei syntyisi ilman rakennuksen rakentamista: rakenteisiin sitoutunut hiili, rakennustuotteiden kierrätys, sementin karbonatisoitumisen aiheuttama hiilinielu, ulkopuoliseen energiaverkkoon syötetty energia jne. Hiilikädenjälkeä ei voi vähentää hiilijalanjäljestä, vaan ne ilmoitetaan aina erillisinä lukuina. Hiilikädenjäljen mittayksikkö on sama kuin hiilijalanjäljellä eli hiilidioksidiekvivalentti, mutta se raportoidaan negatiivisena. (Vesitaito Oy, 2021b.)

Esimerkiksi Utajärven uudelle Hyvinvointikeskukselle ”Hyvän Elämän keskus” on tehty Metsäkeskuksen puurakentamisen hankkeessa Puuta seinästä siltaan elinkaaren arviointimenettely. Sen avulla selvitettiin rakennuksen koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset raaka-aineen hankinnasta rakennuksen purkuvaiheeseen. Hyvinvointikeskuksen elinkaaren hiilijalanjälki on 1204 tonnia CO_{2e}, mikä vastaa 7,8 miljoonan kilometrin matkaa henkilöautolla. Vastaavasti hiilikädenjälki on -562 tonnia CO_{2e}, mikä vastaa 96 hehtaarin metsän kasvua vuodessa (Virta & Mäyrä, 2021).

Luonnonvarakeskuksen erikoistutkija Henrik Heräjärvi pohtii blogikirjoituksessaan ”Puurakentamisen ilmastovaikutusten analyysissä pitää mennä metsään” (Heräjärvi, 2020), mitkä ovat puurakentamisen todelliset ilmastovaikutukset. Heräjärven mukaan puurakentamisen eduiksi on mielletty rakennusten fyysiset hiilivarastot sekä puun käytöllä aikaansaadut korvausvaikutukset. Korvausvaikutus tarkoittaa sitä, että materiaalin käyttö syrjäyttää toista materiaalia, jonka valmistamisesta, käytöstä tai hävittämisestä aiheutuisivat suuremmat päästöt eli hiilijalanjäljet.

Heräjärvi pitää varastojen ja jalanjälkien laskemista tarpeellisena, kun vertaillaan rakennuskohteen materiaalivalintojen ympäristövaikutuksia, joita päästöjen lisäksi ovat muun muassa energian kulutus ja saastuminen. Puun osuus kaiken maailman rakentamisesta on kuitenkin pieni, ja vastaavasti puurakentamisen välittömät ilmastovaikutukset ovat ilmakehän mittakaavassa vaatimattomia. Heräjärven mukaan pitkäaikaisvarastoimalla puutuotteita kotimaisiin rakennuksiin, Suomen ihmistoiminnasta peräisin olevista hiilidioksidipäästöistä kompensoidaan vuosittain noin prosentti pitkäaikaisvarastoimalla puutuotteita kotimaisiin rakennuksiin. Lisäksi puutuotteiden käytöllä korvataan hiilidioksidia runsaammin päästäviä materiaaleja vuosittain sen verran, että päästövähennys vastaa paria prosenttia Suomen päästöistämme (=korvausvaikutus). Näin laskettuna puurakentamisen ilmastohyödy jäävät siis hyvin maltilliseksi.

Puurakentamisen varsinainen ilmastohyöty on Heräjärven mukaan siinä, että puurakentamiseen liittyy ”systemitason vipumekanismi”, jonka seurauksena Suomen metsävarat ovat kasvaneet miljardilla

kuutiometrillä puolessa vuosisadassa. On nimittäin niin, että rakentamisessa tarvitaan tukkipuuta, ja tukkipuusta saatavat myyntitulot, yli 70 prosenttia puukauppatuloista, kannustavat metsänomistajia puustopääoman (=hiilivaraston) ponteavaan ja pitkäjänteiseen kasvattamiseen (=hiilinielun). Lisäksi monet metsänomistajat pyrkivät jättämään metsänsä jälkipolville entistä arvokkaampana. Puustopääoman kasvattamisen ”onnenkantamoisina” syntyivät hiilivarasto ja -nielu, joilla vasta ilmasto-ongelmien myötä oivallettiin olevan arvoa.

Metsät ovat Suomen ylivoimaisesti suurin hiilinielu (ks. kappale 4.1), ja Heräjärven teorian mukaan tämä johtuu siis siitä, että yksityiset metsänomistajat ovat pyrkineet kasvattamaan arvokasta, paljon hiiltä sitovaa tukkipuuta. Heräjärvi tekee tästä johtopäätöksen, että puuta on sekä ilmakehän että Suomen ilmastopolitiikan nimissä viisasta käyttää rakentamisessa aina kun se on mahdollista. Tämä takaa sen, että ”metsämme paikkaavat ilmasto-ongelmaa todella isolla laastarilla myös tulevaisuudessa”.

Heräjärven esiin tuoma korvausvaikutus tuodaan esille myös Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelmassa (Suomen metsäkeskus, 2020g). Sen lisäksi, että puu voi korvata uusiutumattomia raaka-aineita ja pitää pitkäikäisten puutuotteiden muodossa hiilen pois ilmakehästä, metsäohjelmassa mainitaan myös seuraavat vaikutukset:

- omavaraisuuden lisääminen
- huoltovarmuus
- alueellista hyvinvointia

Uusiin kotimaisiin puutuotteisiin voi myös liittyä kehitettäviä tuotantoprosesseja, palveluja, jatkojalostettavia sivuvirtoja sekä uusia kierrätystuotteita. Metsäohjelman mukaan etenkin puukerrostalotuotanto kaipaaisi lisää panostusta – puukerrostaloja rakennetaan tällä hetkellä ainoastaan 2-5 % kerrostalorakentamisen kokonaismäärästä. Kunnissa puunkäyttöä rakentamisessa voidaan tukea muun muassa kaavoituksella.

Metsäbiometrian dosentti J. Lappi (henkilökohtainen tiedonanto, 22.9.2021) on sitä mieltä, että markkinataloudessa ainoa järkevä keino edistää hiilinielun vahvistumista on maksaa sille, joka hiilen tallentaa, kuten esim. puukerrostaloja rakentavalle yritykselle. Markkinat hoitavat, että maksu valuu koko tuotantoketjua alaspäin, kun oikeanlaisen puun kysyntä kasvaa. Lapin mielestä olisi järkevää, että viranomainen, joka myöntää rakennusluvut, tarkastaa paloturvallisuuden ja valvoo rakentamisen laatua, pitäisi kirjata tallennetun puun määrästä ja lähettäisi maksuliikennettä hoitavalla taholla maksatusmääräyksen.

Laadukkaasti toteutettu puurakennus, kuten esim. Pudasjärven puukoulu, voi tuoda tekijälleen ja tilaajalleen hyvin myönteistä näkyvyyttä. Puurakentamisen kilpailukyky verrattuna esimerkiksi betoni- ja teräsrakenteisiin rakennuksiin saattaa kasvaa tulevaisuudessa sen kautta, että sementtiä (betonin tärkein ainesosa) ja terästä valmistava teollisuus on päästökaupan piirissä ja päästöoikeuden hinta nousee ajan myöten. Onkin arvioitu, että pieni hiilijalanjälki tuo puun kaltaiset luonnonmateriaalit takaisin rakentamiseen (Rakennuslehti, 22.4.2021). Puurakentamisen elinkaaristen päästöjen kannalta kiinnostava on myös purkupuun ilmastoviisas hyödyntäminen.

Mainittakoon vielä, että Ruralia-instituutin laskelmien mukaan yksi julkiseen puurakentamiseen käytetty euro tuo 2,7 euroa aluetalouteen. Esimerkkinä tästä 11,6 M€ maksanut Kuhmon Tuupalan koulu toi Kuhmon aluetalouteen 30 miljoonaa euroa ja 100 henkilötyövuotta (Virta & Mäyrä, 2021). Purkuvaiheessa puurakennuksen osat voidaan vielä hyödyntää esimerkiksi energian tuotannossa. Utajärven sahan yhteyteen rakennettavassa lämpölaitoksessa on tarkoitus polttaa myös purkupuuta. Poltossa syntyvä lämpöenergia tullaan hyödyntämään sahan puutavaran kuivatuksessa sekä sahatilojen lämmityksessä (Haadex Oy, henkilökohtainen tiedonanto 4.10.2021).

Hurmekoski (2020) muistuttaa, että puutalojen ja yleensäkin puutuotteiden keskimääräiset substituutiohyödyt pienenevät, kun energia- ja teollisuussektorit vähentävät omia päästöjään. Hyvä esimerkki on vihreän vedyn mahdollistama fossiilivapaa teräksentuotanto.

Vihreä vety kiinnostaa myös Utajärvellä: Tuuli- ja aurinkovoimalla aiotaan valmistaa edullista (ilman siirtomaksua), vihreää sähköä, jonka avulla on tarkoitus valmistaa vihreää vetyä puurekkojen polttoaineeksi (Kotipitäjä, 24.11.2021).

4.2.3 METSÄN HYÖDYNTÄMINEN HIILINIELUNA JA -VARASTONA

Suomen ympäristökeskuksen ryhmäpäällikkö Sampo Soimakallio korostaa, että metsien tehokas käyttö ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi vaatii erilaisten vaihtoehtojen punnitsemista (Soimakallio, 2017). Tällaisessa vertailussa puunkäytön ilmastovaikutukset riippuvat voimakkaasti siitä, miten puun korjuu muuttaa metsien hiilivarastoa ja siten hiilinielua, mitä puusta tehdään ja minkä verran puun käytöllä voidaan välttää fossiilisia päästöjä. Esimerkiksi maa- ja metsätalousministeriön tavoitteena on käyttää puuta enenevässä määrin tuotannossa, jossa raaka-ainepohja on perinteisesti ollut uusiutumaton (Maa- ja metsätalousministeriö, 2021j). Yksi esimerkki on erilaisten muovien korvaaminen puupohjaisilla materiaaleilla.

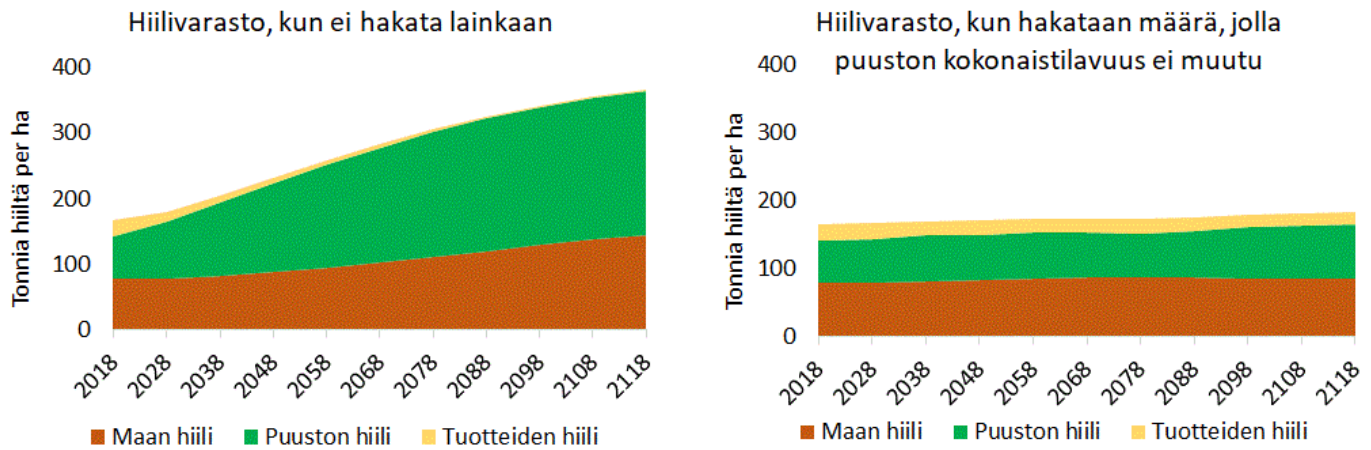
Soimakallio (2017) huomauttaa, että puun käytön ilmastovaikutukset riippuvat voimakkaasti tarkasteluun valitusta aikajänteestä. Esimerkiksi puunkorjuun vaikutus metsien hiilivarastoihin muuttuu ajassa. Tarkoituksenmukainen aikajänne taas riippuu viime kädessä siitä, miten ilmastonmuutoksen hillinnassa halutaan edetä. Jos tavoitetaan ilmastonmuutoksen hillintä lähivuosikymmenten aikana, metsien käytön rajoittaminen hiilinielun kasvattamiseksi saattaa usein olla parempi vaihtoehto kuin metsien käytön lisääminen fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi. Tätä pidemmän aikavälin tarkasteluissa johtopäätös voi olla päinvastainen.

Samansuuntaisia ajatuksia on Itä-Suomen yliopiston professorilla Timo Pukkalla. Blogikirjoituksessaan "Harhaanjohtavaa hiilikeskustelua" (Pukkala, 2018b) Pukkala esittää, että metsien kasvuun tuijottamisen sijaan pitäisi keskittyä siihen, kuinka paljon hiiltä on saatu siirrettyä ilmakehästä pysyvästi muualle, eli metsien elävään biomassaan, metsämaahan ja puutuotteisiin. Hiilen siirtoa on tapahtunut vain, jos varastojen koko suurenee.

Pukkalan (2018b) mukaan on niin, että mitä enemmän metsiä hakataan, sitä hitaammin metsän hiilivarasto suurenee, eli sitä vähemmän metsä on sitonut hiiltä ilmakehästä. Suuresta tilavuuskasvusta ei ole mitään ilmastohyötyä, jos metsiä hakataan kasvun verran, ja hakattujen puiden hiili päästetään saman tien takaisin ilmakehään.

Osa hakattujen puiden hiilestä voidaan toki varastoida puutuotteisiin, mutta Pukkala (2018b) muistuttaa, että puutuotteiden hiilivarasto on kuitenkin pieni elävän puuston ja metsämaan hiilivarastoon verrattuna: Korkeintaan 20% hakattujen puiden hiilestä päätyy tuotteisiin, joissa hiili säilyy varastoituneena pidempään kuin pari vuotta. Puurakentamisen osalta Pukkala (2018b) muistuttaa, että puutalojen hiilivarasto kasvaa vain sen verran kuin uusien puutalojen rakentaminen ylittää vanhojen rakennusten purkamisen.

Hiilivarastojen kehitys kahdessa skenaariossa (ei hakata lainkaan vs. hakataan sen verran, että puuston tilavuus pysyy samana) näkyy kuvassa Kuva 4.4.



Kuva 4.4: Hiilivarastojen kehitys 400 hehtaarin metsäalueella (lähde: Pukkala, 2018b).

Kahteen tutkimukseen (Heinonen et al., 2017; Pukkala, 2018a) viitaten Pukkala (2018b) tulee loppupäätökseen, että “metsätalouden hiilitase on ainakin 100 vuotta sitä parempi, mitä vähemmän metsiä hakataan”. Tekijän mukaan näin on siitä huolimatta, että hakkaamattomuus vähentää mahdollisuuksia korvata fossiiliperäisiä tuotteita puutuotteilla. Puun käytön korvausvaikutukset eivät ei ole lähimainkaan riittäviä, jotta ne muuttaisivat hakkuiden lisäämisen ilmastoteoksi.

Pukkala (2018b) ottaa myös kantaa hakkuiden vähentämistä vastustavien väitteeseen, että hakkaamattomissa metsissä puut kuolevat, ja kuolleiden puiden lahotessa hiili vapautuu takaisin ilmakehään. Pukkala toteaa, että väite pitää paikkansa, mutta kuolleen puun hiili ei kuitenkaan vapaudu ilmakehään yhtä nopeasti kuin hakatun puun hiili. Metsät eivät myöskään kuole pystyyn aivan heti, sillä Suomen tämänhetkiset metsät ovat enimmäkseen nuoria ja melko vähäpuustoisia. Mänty ja kuusi ovat pitkäikäisiä puulajeja, joten merkittäviä joukkokuolemia ei ole odotettavissa moneen vuosikymmeneen.

Pukkalan (2018b) mukaan metsän käytön ilmastovaikutuksia koskevassa keskustelussa korostetaan usein myös sitä, että metsätalous säilyy hiilinieluna, vaikka hakkuita lisättäisiin. Pukkala toteaa siihen, että jos tavoitteena on hillitä ilmastonmuutosta metsätalouden avulla nopeasti, olisi korostettava sitä, että hakkuiden lisääminen pienentää hiilinielua siihen verrattuna, että hakkuita ei lisätä. Pukkala (2018b) korostaa siis tarkastelun aikajänteen merkitystä samalla tavoin kuin Soimakallio (2017). Metsähakkuiden nielua alentava vaikutus näkyy myös Tilastokeskuksen raportoimissa luvuissa (kappale 6.3.3). Pukkala (2018b) tiivistää kirjoituksensa sanoman seuraavin sanoin: Mitä vähemmän metsiä hakataan, sitä enemmän metsätalous tuottaa ilmastohyötyjä lähivuosisikymmeninä.

Luonnonvarakeskuksen tutkimusprofessori Lauri Mehtätalo ja Itä-Suomen yliopiston metsäbiometrian dosentti Juha Lappi esittävät Helsingin Sanomien kirjoituksessa (Mehtätalo & Lappi, 2021), että metsien hiilinielun ylläpitäminen edellyttää puunkäytön muutosta. Kirjoittajien mukaan metsätalouden nielun painopiste tulisi siirtää puustosta pitkäkestoisiin puutuotteisiin.

Metsätalouden nielu muodostuu puustoon, maaperään ja puutuotteisiin sitoutuneen hiilivaraston muutosta (kappale 6.3.3). Mehtätalo & Lappi (2021) pitävät metsätalouden nielun vahvistamista ajankohtaisena haasteena, koska Euroopan komission heinässäkuussa 2021 esittelemässä ilmastopakettissa ehdotetaan Suomen maankäyttösektorille 17,8 milj. hiilidioksidiekvivalenttitonnin nieluja. Vuonna 2019 maankäyttösektorin nettonielu oli 14,7 milj. tonnia CO₂-ekv. (kappale 6.3.3) eli huomattavasti uutta tavoitetta pienempi.

Kuten professori Timo Pukkala, myös Mehtätalo & Lappi (2021) kannattavat hakkuumäärien pienentämistä, sillä nielu kasvaa sitä voimakkaammin, mitä vähemmän metsiä hakataan. Lisäksi puuston nielun ylläpito on

kirjoittajien mukaan tällä hetkellä myös metsätalouden kannalta järkevää metsien rakenteen vuoksi: Muun muuassa tehokkaan uudistaminen ja soiden ojitusten vuoksi suuri osa Suomen metsistä on nopeimman kasvun vaiheessa olevia 40-60 -vuotiaita metsiä. Päätehakkuiden viivästyminen johtaa suurempaan puumäärään, suurempaan tukkipuun osuuteen sekä suurempiin hakkuutuloihin metsänomistajalle.

Tosiasia on kuitenkin, että metsään mahtuu vain rajallinen määrä puuta, ja jossain vaiheessa kasvua pienemmät hakkuut vievät kohti tätä ylärajaa (Mehtätalo & Lappi, 2021). Samalla kasvu ja sen tasoon sidotut hakkuut vähitellen laskevat ja nielu tyrehtyy. Utajärvellä näin näyttää käyvät kun metsä on ikäluokassa 81-100 vuotta (kappale 3.5). Samalla kun hakkuut laskevat luonnollisesti myös metsätalous alkaa loppumaan, mikä ei ole toivottavaa. Mehtätalo & Lappi (2021) pitävät parhaana vaihtoehtona ylläpitää sekä nielu että metsätalous kerryttämällä puutuotteiden hiilivarastojen. Metsätalouden nielun painopisteen siirto puuston nieluista pitkäikäisiin puutuotteisiin vaatisi sahatavaran määrän kasvattamista, koska sahatavarasta pitkäikäiset puutuotteet pääasiassa valmistetaan. Tekijöiden mukaan runkopuun hakkuukertymästä vain 15-20 prosenttia päätyy sahatavaraksi eli kasvattamisen varaa on reilusti.

Mehtätalo & Lappi (2021) ehdottavat pitkäikäisten puutuotteiden osuuden kasvattamisen ohella metsäteollisuuden poltossa syntyvän hiilidioksidin taltteenottoa. Jopa hakkuussa poistuneen raakapuun upottaminen sellaisenaan meriin, soihin tai autiomaan hiekkaan pysyväksi hiilivarastoksi voisi olla varteenotettava toimenpide. Tekijät arvioivat sen olevan taloudellisesti kannattavaa, koska hiilidioksiditonin hinta päästökaupassa on jo nyt korkeampi kuin kuitupuun kuutiohintaa. Yksi kuutiometri puuta sitoo päästöjä noin yhden hiilidioksiditonin verran.

Hiljattain julkaistu kansainvälinen tutkimus (Seibold et al., 2021) osoittaa, että etenkin pohjoisilla borealisilla havumetsillä kuollut puu voi olla merkittävä, pitkäikäinen hiilivarasto. Suomessa lahoppuut varastoivat hiiltä jopa useita satoja vuosia. Voidaan siis todeta, että lahoppuun säästäminen ei ainoastaan pidä yllä luonnon monimuotoisuutta (kappale 8.7) vaan kasvattaa myös metsän hiilivarastoa.

Ihan viime vuosina metsän ja puutuotteiden muodostamaa hiilinielua ja -varastoa on ryhdytty hyödyntämään liiketoimintana. Esimerkiksi Green Carbon Finland Oy (www.greencarbon.fi) ja Hiilinieluntuottajat HNT Oy (www.hiilinieluntuottajat.fi) käyttävät eri omistussuhteessa olevia metsiä hielunieluna kompensoimaan yritysten kasvihuonekaasupäästöjä. Puro.earth (www.puro.earth) puolestaan hyödyntää liiketoimissaan muun muassa biohiilen ja puurakennusten muodostamaa hiiltä. Puurakennusten osalta edellytyksenä on muun muassa, että käytetty puu on kestävästi kasvatettu ja että rakennuksen odotettu käyttö on ainakin 50 vuotta.

Etapio (www.etapio.fi) taas tarjoaa “monitavoitteista metsänomistajan päätöstukea” mobiilisovelluksen muodossa. Palvelukuvauksen mukaan “Etapio ottaa huomioon metsänomistajan eri tavoitteet, kuten metsätalouden kannattavuuden, hiilitaseen ja luontoarvot, ja koostaa metsäsuunnitelman valittujen painotusten mukaan”. Metsänomistaja saa myös tietoa siitä, miten omat painotukset vaikuttavat taloudelliseen kannattavuuteen eli kuinka paljon esim. hiilinielun merkityksen korostaminen alentaa mahdollisesti puustosta saatavat tulot.

On vaikea arvioida, minkä verran metsänomistajia tullaan jatkossa mahdollisesti korvaamaan siitä, että he ottavat metsänhoidossa huomioon vaikutukset metsänsä hiilinieluun tai luonnon monimuotoisuuteen. Tapion metsätietoasiantuntija M. Niemi (henkilökohtainen tiedonanto, 22.11.2021) arvioi, että hiilinieluista saattaa tulla vastaava hyödyke maanomistajille kuin puunmyyntituloista.

4.3 ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSIA METSIIN JA METSÄTALOUTEEN

Metsät sitovat hiiltä ilmakehästä osana yhteyttämistä. Luonnonvarakeskuksen (2016b) mukaan lämpimässä ja korkeassa hiilidioksidipitoisuudessa puut yhteyttävät ja kasvavat nopeammin kuin viileässä

ja matalassa. Toisaalta myös monet riskit (kuivuus, tulvat, bioottiset metsätuhot) saattavat yleistyä tulevaisuudessa, mikä vaatii aktiivista metsänhoitoa (kappale 4.4).

Suomen puulajeista erityisesti koivu hyötyy lisääntyvästä lämmöstä (Luonnonvarakeskus, 2016b). Kuusi sen sijaan tulee kärsimään monin tavoin. Ensinnäkin matalajuurinen kuusi kestää huonosti myrskyjä ja on altis kuivuudelle. Tämän lisäksi kuusi on jo nykyoloissa sen altis bioottisille metsätuhoille kuten juurikäävälle ja kirjanpainajatuhoille. Nämä ongelmat tulevat moninkertaistumaan tulevaisuudessa, sillä ilmaston lämmitessä tuhonaiheuttajat lisääntyvät huomattavasti tehokkaammin. Utajärvellä kuusen merkitys pääpuulajina on suhteellisen pieni (ks. kappale 2.9).

Myös Niemi et al. (2020) arvioivat, että muuttuvasta ilmastosta kärsii etenkin kuusi. Toisaalta tekijät ottavat esille, että kasvava lämpösusma nopeuttaa puuston kasvua, mikä mahdollistaa metsätaloudessa lyhyempiä kiertoaikoja sekä mahdollisuutta lisätä hakkuukertymää, etenkin Pohjois-Suomessa.

Luonnonvarakeskus (2016b) on laatinut alla olevan listan ilmastonmuutoksen vaikutuksista metsiin ja metsätalouteen. Utajärven alueen ylivoimaisesti yleisin pääpuulajin männyn kohdalla listassa mainitaan riskinä kohti pohjoista leviävä tyvitervastauti. Siitä huolimatta Niemi et al. (2020) arvioivat männyn – ja koivun – hyötyvän lämpösusman kasvusta.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksista metsiin ja metsätalouteen

- Kasvukausi pitenee
- Puuston kasvu kiihtyy ja puulajisuhteet voivat muuttua.
- Metsätalouden näkökulmasta puun käyttömahdollisuudet kasvavat.
- Kasvava puusto sitoo ilmakehästä hiilidioksidia.
- Puiden ja metsäkasvien fenologiassa tapahtuu muutoksia, esimerkiksi tuomen ja mustikan kukinta aikaistuu.
- Ilmakehän kasvava hiilidioksidipitoisuus aikaistaa koivun kasvukauden alkua.
- Puiden talveen valmistautuminen ja keväällä talvilevon purkautuminen voivat häiriintyä.
- Havupuiden taimien selviytyminen talvesta vaikeutuu.
- Lauhan talven jälkeen kuusen kasvu on alkukesällä heikompaa kuin pakkastalven jälkeisenä kesänä.
- Tulokas- ja vieraslajeja tulee lisää ja niiden selviytymismahdollisuudet paranevat.
- Hyönteisten, kuten kirjanpainajan, aiheuttamat tuhot voivat lisääntyä.
- Sienitaudeista juurikäävän aiheuttama kuusen tyvilaho ja männyn tyvitervastauti voivat lisääntyä ja leviää kohti pohjoista.
- Myrskytuhojen riski kasvaa.

Ilmasto-oppaassa (2021b) korostetaan, että ilmastonmuutoksen vaikutukset liittyvät toisiinsa. Esimerkiksi roudan aikaisemman sulamisen takia maa on sulana nykyistä lyhyemmän ajan. Sula maa ei ankkuroi puita maahan, mikä altistaa puita tuulituhoille. Tuulituhot puolestaan johtavat eräiden hyönteistuhojen riskin kasvuun, ja pahimmillaan myös elävät puut altistuvat hyönteistuhoille.

Routimisen väheneminen saattaa myös vaikeuttaa metsätöitä ja puunkorjuuta talvisin ja huonontaa metsätieverkoston kantavuutta (Ilmasto-opas, 2021c). Sulassa maassa liikkuvat metsäkoneet vahingoittavat puiden juuria, mikä altistaa etenkin matalajuuriset kuusikot tuulituhoille ja sienitaudeille. Ilmasto-oppaassa (2021c) pidetään tärkeänä, että ilmastonmuutoksen mahdolliset vaikutukset metsäekosysteemiin tunnistetaan, sillä muutokset voivat vaikuttaa metsätalouden harjoittamiseen ja muuttaa siten metsien käsittelytapoja ja metsätalouden mahdollisuuksia. Ennakoarvioimalla voidaan hyödyntää ilmastonmuutoksen ennustettuja positiivisia vaikutuksia ja pitää muutokseen liittyvät riskit

mahdollisimman vähäisinä. Ennakoarvointi tukisi metsäsuunnittelua, koska on todella tärkeä tietää, millaisessa ilmastossa nykyiset taimet varttuvat ja kehittyvät tukkipuustoksi tulevaisuudessa (Niemi et al., 2020).

4.4 ILMASTONMUUTOS JA METSÄNHOITO

Tulevaisuudessa Pohjois-Pohjanmaalla suoritettavien kasvatushakkuiden puumäärästä jo yli puolet ja uudistushakkuiden puumäärästä lähes puolet kertyy turvemailta (Metsäkeskus, 2020). Tämä saattaa aiheuttaa ongelmia puunkorjuulle, kun lämpimämpinä talvina turve ei jäädy. Utajärven osalta korjuukelpoisuuden riippuvuus termisestä talvesta on avattu kappaleessa 3.2.

Metsäkeskuksen (2020) mukaan ilmaston nopea lämpeneminen Suomessa altistaa metsiä tuhohyönteisten ja sienitautien leviämislle pohjoiseen. Näihin riskeihin kehoitetaan varautumaan ja ne tulee ennaltaehkäisemään metsien hoidolla, mukaan lukien:

- sekametsien suosiminen
- oikea-aikaiset hoito- ja hakkuutoimenpiteet

Erityisesti Pohjois-Pohjanmaan metsätaloutta koskevana sopeutumiskeinona esitetään metsäpalojen ehkäisy ja tehokkaan sammutuksen kehittäminen (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021).

Ilmastokestävän metsätalouden tavoitteena on ylläpitää ja vahvistaa metsien hiilinieluja huolehtimalla metsien hoidosta, kasvukyvystä ja terveydestä sekä edistämällä monipuolisia metsien kasvatus- ja käsittelytapoja (Maa- ja metsätalousministeriö, 2021f). Metsien kasvukyvyn ja terveydentilan edistämiseksi sekä hiilinielujen vahvistamiseksi

- kehitetään jatkuvapeitteisen metsänkäsittelyn kasvatusmallit ja viedään ne osaksi metsänhoidon käytäntöjä,
- edistetään sekametsien kasvatusta,
- lisätään metsien kasvua edistämällä jalostetun metsänviljelyaineiston käyttöä sekä erityisesti turvemaiden tuhkalannoitusta, sekä
- vahvistetaan metsien sopeutumista ja ilmatoriskien hallintaa.

Lisäksi Maa- ja metsätalousministeriö (2021f) esittää puun käyttöä edistämistä pitkään hiiltä varastoivissa puutuotteissa ja erilaisissa puurakenteissa.

Luonnonvarakeskuksen (2016b) arvion mukaan kotimaiset puulajit ovat sopeutuneet ilmastotekijöiden voimakkaaseen vuosien väliseen vaihteluun. Tämän vuoksi paikallisten alkuperien käyttö metsänuudistamisessa on edelleen varmintaa. Eteläisten alkuperien hyödyistä lämpenevässä ilmastossa ei ole toistaiseksi kokeellista näyttöä varsinkin, kun päivät lyhenevät syksyllä entiseen malliin.

Mitä runsaampia ja monimuotoisempia metsät ovat, sitä paremmin ne kykenevät sopeutumaan muuttuviin ilmasto-oloihin (Ilmasto-opas, 2021d). Ilmastonmuutos lisää tarvetta kehittää korjuuteknologiaa, joka soveltuu sulan maan aikana tehtäviin harvennushakkuisiin (Ilmasto-opas, 2021c). Luonnonvarakeskus (2016d) puolestaan listaa seuraavat keskeisimmät keskeitoimenpidesuositukset metsätalouden ilmatoriskien vähentämiseksi:

1. Kansainvälinen taimikauppa tulisi lopettaa

- vähäinen taloudellinen kokonaishyöty
- muodostaa ison riskin suomalaisille metsille ilmastonmuutoksen ja kaukokulkeutuvien vierastautien ja -tuholaisten yhteisvaikutuksen takia

- suositus: vain Suomessa tuotettujen taimien käyttö

2. Käytössä olevien metsänhoito-ohjeiden noudattaminen

- nykyiset metsänhoito-ohjeet ottavat huomioon sään ääri-ilmiöistä aiheutuvien riskien sekä tauti- ja hyönteistuhojen hillinnän
- metsiä uudistettaessa hyvä suosia kotimaisia lajeja ja välttää laajoja tasaikäisiä yhden puulajin metsiköitä
- lehtimetsien lisääminen ja hirvieläinkantojen säätely tämän edistämiseksi

3. Tutkimukseen ja seurantaan tulee panostaa

- ajankohtaista metsätietoa edellytyksenä tehokkaille metsänhoidollisille korjaustoimille
- metsäekosysteemin kokonaisvaltainen seuranta muutosten havaitsemiseksi varhaassa vaiheessa
- metsäekosysteemiin vaikuttavien syy-seuraussuhteiden ymmärtäminen edellytyksenä sille, että riskeihin voidaan mukautua tarkoituksenmukaisesti mm. metsänhoidollisin keinoin

4. Puunkorjuun sujuvuuden edellytyksistä ja alemman tieverkon kunnosta on pidettävä huolta

- routakauden vähentyessä (ks. kappale 3.2) ja märkien kausien lisääntyessä tulee pitää huolta ja kunnostaa tieverkosto metsäteitä myöten ympärivuoden ajettavaksi. Tämä on keskeisen tärkeä tasaiselle puunkorjuulle ja kuljetukselle.
- korjuukalustoa kehitettävä paremmin pehmeillä alustoilla toimivaksi

Yksittäinen metsänomistaja voi huomioida ilmastonmuutoksen tuomat riskit ja muutokset metsäsuunnittelussa myös seuraavin tavoin (Niemi et al., 2020):

- kevyempiä harvennushakkuita niille kohteille, joilla on korkea tuulituhoriski
- kuusen viljelyn välttäminen kuivumisille alueille

Niemi et al. (2020) pitävät mahdollisena, että poliittinen päätöksenteko saattaa muuttaa nykyistä metsätalouden toimintaympäristöä etenkin turvemaiden puuston hyödyntämisen osalta. Niemi (henkilökohtainen tiedonanto, 22.11.2021) täsmäntää, että pohjaveden tason säätelyyn kiinnitetään jatkossa enemmän huomioon, koska sillä on merkittävä vaikutus ojitettujen soiden hiilitaseeseen. Tässä yhteydessä Niemi korostaa jatkuvan kasvatuksen merkitystä siellä, missä sille on edellytykset (ks. kappale 4.5), ja huomauttaa lisäksi, että jatkuva kasvatusta on myös vesistöjen kannalta hyvä asia, koska avohakkuu, maanmuokkaus ja kunnostusojitus aiheuttavat runsaasti ravinne- ja kiintoainespäästöjä.

4.5 HIILIVIISAS METSÄTALOUS

Maa- ja metsätalousministeriön (2021a) mukaan “Hiilineutraali Suomi 2035 -tavoitteen saavuttaminen vaatii merkittäviä ja nopeita energiasektorin ja liikenteen päästövähennystoimia, mutta myös maankäyttösektorin päästöjen vähentämistä sekä hiilinielujen ja -varastojen vahvistamista. [...] Maankäyttösektorilla kasvihuonekaasujen päästöjä voidaan vähentää erityisesti turvemaiden käytössä sekä ehkäisemällä metsien muuttumista muuhun maankäyttöön (metsäkato). Metsien hiilensidontaa voidaan vahvistaa metsien kasvukyvystä ja terveydestä huolehtimalla. Myös joutokäytössä olevien alueiden metsittäminen on yksi keino lisätä metsäpinta-alaa ja siten myös hiilensidontaa.”

Suomen metsät muodostavat hyvin merkittävän hiilinielun. Luonnonvarakeskuksen (2016a) mukaan Suomen metsät sitovat yli 40 prosenttia Suomen kansallisista kasvihuonekaasujen päästöistä.

Kansallisessa metsästrategiassa 2025 (Maa- ja metsätalousministeriö, 2021b) metsien muodostama hiilinielu mainitaan osana kokonaisvaltaista kestävästä kehitystä seuraavin sanoin: “Aktiivisella ja kestäväällä metsien hoidolla lisätään metsien kasvua niin, että metsät säilyvät hiilinieluinä ja raaka-ainetta riittää samalla teollisuuden tarpeisiin ja korvaamaan fossiilisia raaka-aineita. Lisääntyvien hakkuiden vastapainoksi lisätään luonnonhoitoa.” Kansallinen metsästrategia 2025 on asettanut itselleen seuraavat päämäärät:

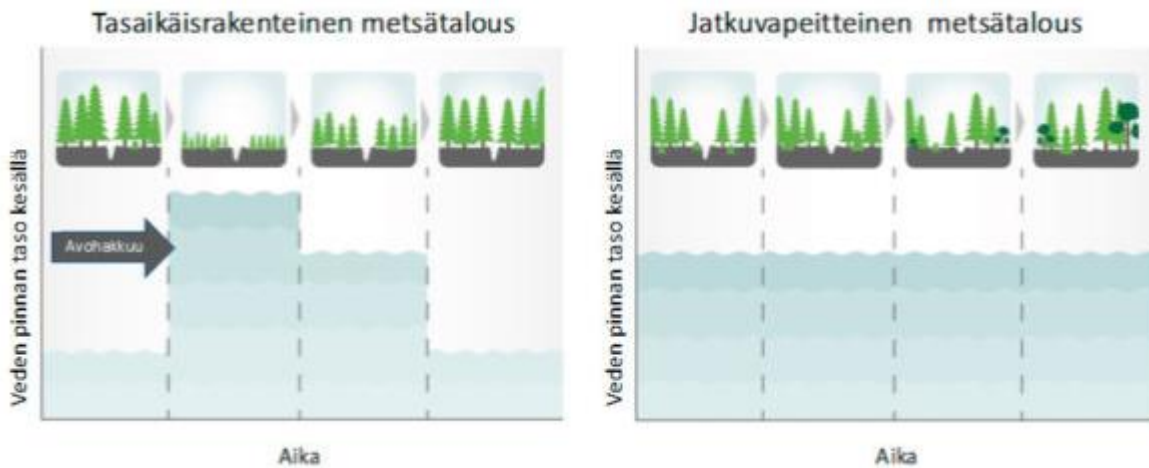
1. Suomi on kilpailukykyinen toimintaympäristö metsiin perustuville liiketoiminnoille.
2. Metsäala ja sen rakenteet uudistuvat ja monipuolistuvat.
3. Metsät ovat aktiivisessa, taloudellisesti, ekologisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävässä ja monipuolisessa käytössä.

Utajärvellä on paljon ojitettuja turvemaametsiä (kappale 2.11). Ojitettujen turvemaametsien päästöjen minimoimisessa keskeistä on pohjaveden korkeuden pitäminen sopivalla korkeudella. Sompa-hankkeen (Sompa, 2021a) mukaan ihanteellinen pohjaveden pinnan syvyys on 30 cm, jolloin puiden juuret ovat hapellisissa oloissa vedenpinnan yläpuolella, mutta paksu turvekerros turvassa hajoamisesta (Kuva 4.5).



Kuva 4.5: Vedenpinnan syvyyden vaikutus kasvihuonepäästöihin. Kuvassa esitetty tieto koskee erityisesti runsasravinteisiä suometsiä (Luonnonvarakeskus, 2016c).

Mikäli puuston haihdunta on riittävän voimakas, pohjaveden pintaa voidaan pitää suotuisalla tasolla jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen avulla (Sompa, 2021a). Avohakkuut sen sijaan johtavat pohjaveden nousuun, aiheuttaen metaanipäästöjä ja heikentäen puiden kasvuolosuhteita, mikä tekee ojituksista välttämättömiä (Kuva 4.6).



Kuva 4.6: Pohjaveden pinnan tason vaihtelu tasaikäisrakenteisessä vs. jatkuvapeitteisessä metsätaloudessa (Sompa, 2021b).

Varttuneet korpikuusikot ovat talousnäkökulmasta erityisen hyviä kohteita jatkuvapeitteiselle kasvatukselle suometsissä (Sompa 2021a), mutta jatkuva kasvatusta onnistuu myös muilla kasvupaikoilla ja pääpuulajeilla. Kasvatusperiaatteet sekä viitteelliset pohjapinta-alat ennen ja jälkeen hakkuun eri kasvupaikoilla löytyvät teoksesta Tapio Oy (2020).

Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan metsäneuvoja A. Hyttisen (henkilökohtainen tiedonanto, 25.1.2021) mukaan Utajärven alueelta löytyy paljon karuja kasvupaikkoja, joilla puiden haihdunta ei riitä pitämään pohjavettä alhaalla, vaikka soveltaisi jatkuvaa kasvatusta. Näillä alueilla ei Hyttisen arvion mukaan saateta jatkossa enää harjoittaa metsätaloutta ollenkaan, mikäli kunnostusojitus loppuu. Vesiensuojeluyhdistys (ojitus aiheuttaa kiintoainepäästöjä) tukirahaa kunnostusojitukseen ei Hyttisen mukaan enää myönnetä yhtä helposti kuin ennen, ajankohtaisena Poikajoen valuma-alueen kunnostus.

Mainittakoon vielä, että olemassa olevat Luonnonvarakeskuksen MELA- ja MOTTI-kasvumallit soveltuvat huonosti jatkuvan kasvatuksen seurauksena syntyvän eri-ikäisrakenteisen metsikön kehityksen ennustamiseen (Niemi et al, 2020). Lyhyen ajan simulointiennusteet, joissa syntyvällä taimikolla ei vielä ole puutuotannollista merkitystä, ovat vielä aika luotettavina, mutta ennustevirheiden mahdollisuus kasvaa nopeasti simulointiajan kasvaessa.

4.6 POHJOIS-POHJANMAAN METSÄOHJELMA 2021–2025: ILMASTOLINJAUKSET

Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelma 2021-2025 (Suomen metsäkeskus, 2020g) sisältää useita ilmastosuojeluun liittyviä tavoitteita:

- metsien kasvua lisätään resurssitehokkaalla metsänhoidolla puuntuotannon ja hiilinielujen vahvistamiseksi
- talousmetsissä käytetään tehokkaita, metsävaroja kasvattavia ja hiilensidontaa lisääviä menetelmiä, joissa otetaan huomioon monimuotoisuutta ja luonnonhoitoa
- puuntuotannossa tunnistetaan ja hyödynnetään mahdollisuuksia ja menetelmiä lisätä hiilensidontaa ja vähentää hiilen vapautumista
- tuetaan luonnonhoidon toimenpiteillä metsien hiilivaraston ja monimuotoisuuden säilymistä

Hiilen vapautumista ilmakehään suometsistä kehoitetaan vähentämään säätelemällä vedenpinnan tasoa ojasyvyyksillä ja puuston määrällä. Turpeesta vapautuvien hiilipäästöjen sekä haitallisten vesistö-päästöjen ehkäisemiseksi suositellaan turvemaiden metsien käsittelyssä peitteistä metsänkäsittelyä tutkimustietoon pohjautuen.

Lisäksi metsäohjelmassa suositellaan energialaitosten tuhkan käyttöä turvemaiden metsien lannoituksessa. Tuhkan käytöstä lannoitteena ja lisäksi maarakentamisessa lisää kappaleessa 3.4.

Metsäohjelman mukaan Pohjois-Pohjanmaan metsien kasvu ja vastaavasti puuston hiilivarasto ovat lisääntyneet 1970-luvun puolivälistä alkaen. Näin on käynyt erityisesti ojitetuissa suometsissä ja niissä vajaatuottoisissa metsissä, joihin on perustettu uusi puusto. Tulevaisuudessa kasvatushakkuiden puumäärästä jo yli puolet ja uudistushakkuiden puumäärästä vajaa puolet kertyy turvemailta. Tämä voi aiheuttaa ongelmia puunkorjuulle, kun lämpimämpinä talvina maa ei jäädy. Tämä on iso haaste myös Utajärven suometsissä (ks. kappale 3.2).

Metsäohjelmassa listataan muun muassa seuraavat toimenpiteet, joiden kautta varmistettaisiin, että puun kasvu ja hiilinielut vahvistuvat edelleen:

- puretaan harvennushakkuu- ja taimikonhoitorästejä.
- huolehditaan puuston kasvusta – nopea uudistamisketju, taimikonhoito ajallaan, lannoituksen lisääminen, ravinteiden kierrätys, hakkuiden oikea ajoitus ja jalostetun siemenen käyttö
- turvataan suometsien puuston kasvua edistämällä tuhkalannoitusta ja vesitalouden hoitoa

Kuten kappaleessa 3.3 todetaan, harvennushakkuu- ja taimikonhoitorästejä löytyy reilusti myös Utajärvellä. Metsien tuhkalannoituksen edistämistä suositellaan myös Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartassa (ks. kappale 4.6).

Metsäohjelman kappaleessa ”Ilmastokestävä metsätalous” korostetaan tarvetta ylläpitää ja lisätä metsänhoidolla puuston kasvua ja hiilensidontaa. Erityisen tärkeänä nähdään nuorissa metsissä suoritettavat taimikonhoito- ja harvennustoimenpiteet. Niin ikään tärkeänä pidetään, että uudistushakkuun jälkeinen taimikon perustaminen tehdään viipymättä, jotta hiilen sitominen alkaa nopeasti. Hiilen sitomista voidaan lisätä perustamalla metsiä siihen soveltuville avoimille joutomaille.

Kappaleessa ”Ilmastokestävä metsätalous” toistetaan ehdotus, että energialaitokset kierrättäisivät tuhkaa metsälannoituksiin, joilla lisätään puuston kasvua. Hiilen vapautumisen maaperästä puolestaan voidaan hiilitä

- vähentämällä maanpinnan käsittelyä,
- turvemailloilla säätelemällä vedenpintaa maltillisilla ojasyvyyksillä ja
- kasvavan puuston peitteisyydellä.

Tuhkalannoitukseen ja joutoalueiden metsitykseen on mahdollista saada tukea. Metsäohjelman mukaan kemera-tukea voidaan käyttää puolukaturvekankailla ja sitä ravinteikkaammilla kohteilla ilman ravinne-epätasapainon osoittamista.

Utajärven metsämaan yksityismetsistä valtaosa kuuluu kasvupaikkoihin, jotka ravinteisuutensa puolesta ovat tukikelpoinen (ks. Kuva 2.36). Joutoalueiden metsitykseen on voitu hakea metsäohjelmassa mainittua tukea maaliskuusta 2021 lähtien. Haku on voimassa vuoden 2023 loppuun saakka (Suomen metsäkeskus, 2021c).

Metsäohjelman mukaan ilmastonmuutos lisää metsätuho- ja metsäpaloriskejä, mutta metsänhoidolla voidaan vahvistaa metsien tuhonkestävyyttä. Tärkeänä tapana pitää yllä metsien kykyä sopeutua ilmastonmuutokseen pidetään metsien monimuotoisuus.

Yhteenvetäen ilmastokestävä metsätalous sisältää metsäohjelman mukaan seuraavat tavoitteet ja toimenpiteet:

- 1) Puuntuotannossa tunnistetaan ja hyödynnetään mahdollisuuksia ja menetelmiä lisätä hiilensidontaa ja vähentää hiilen vapautumista

- a) Metsät pidetään kasvukuntoisina. Kannustetaan hoitotöiden aktiiviseen ja oikea-aikaiseen tekemiseen ja hoitorästien purkamiseen, hakkuumahdollisuuksien hyödyntämiseen erityisesti harvennushakkuiden osalta ja uudistamisessa peitteisyyteen ja nopeaan uudistumiseen sekä metsätuhojen ennakoivaan torjuntaan
 - i) Metsänomistajatapaamiset ja neuvontasekä teemaan liittyvätapahtumat
 - ii) Metsänhoidon toteutusketjuja kehitetään ja hyödynnetään digitalisaatiota
 - b) Metsityskohteita (peltoheiotot, turvesuopohjat) kartoitetaan ja edistetään metsitystä
 - c) Suometsien hoidon ohjeistusta kehitetään ja tehdään kokeiluja toimintamalleista, joilla ojitettujen turvemaiden käyttö ja päästöjen vähentäminen saadaan optimoitua ja tuhka-/terveyslannoituksia lisättyä
 - d) Edistetään puurakentamiseen, erityisesti hirsi ja huonekaluteollisuuteen paremmin soveltuvan raaka-aineen tuotantoa ja samalla hiilen sitomista sadoiksi vuosiksi
- 2) Tuetaan luonnonhoidon toimenpiteillä metsien hiilivaraston ja monimuotoisuuden säilymistä
- a) Tutkitaan ja tiedotetaan parhaista käytännöistä, joilla rakennetaan kosteikkoja, ennallistetaan biotooppeja, suojellaan arvokkaita vanhoja metsiä ja pidennetään kiertoaikoja
 - b) Kartoitetaan jatkuvaan metsänkasvatukseen parhaiten soveltuvia turvemaan metsiköitä
 - c) Kartoitetaan kunnostusojituskelvottomia ojituskohteita ja kannustetaan niiden ennallistamiseen
- 3) Puulla korvataan fossiilisia raaka-aineita tuotteiden valmistuksessa, rakentamisessa ja energiantuotannossa
- a) Edistetään pienpuun ja hakkuutähteiden saamista kannattavasti energiakäyttöön lisäämällä korjuuyritysten valmiuksia sekä kehittämällä pienpuun koneellista korjuuta ja metsähakkeen logistiikkaa
 - b) Vaikutetaan metsänhoidon tukien kohdentamiseen tukemaan energiapuun korjuun kannattavuutta
 - c) Edistetään fossiilisten raaka-aineiden korvaamista puuraaka-aineella, kierrätetyllä puulla ja puunjalostuksen sivuvirroilla

Puupohjaisten tuotteiden osalta metsäohjelma korostetaan sitä, että kotimaisesta puusta valmistetut tuotteet voivat korvata uusiutumattomiin raaka-aineisiin perustuvaa tuotantoa. Lisäksi on niin, että pitkäikäisissä puutuotteissa, mukaan lukien puurakennukset, hiili pysyy pois ilmakehästä. Jotta hiili pysyisi mahdollisimman kauan sidottuna puutuotteisiin, metsäohjelmassa ehdotetaan puupohjaisten sivuvirtojen hyödyntämistä ja kuitujen kierrätystä.

Puukerrostalon rakentamisesta ehdotetaan lisäystä todeten, että puukerrostaloja rakennetaan tällä hetkellä ainoastaan 2-5 % kerrostalorakentamisen kokonaismäärästä. Metsäohjelmassa muistutetaan, että kunnissa puun käyttöä rakentamisessa voidaan tukea kaavoituksella.

Metsäohjelmassa hiilensidonta nähdään yhtenä uutena liiketoimintamahdollisuutena metsänomistajille. Tässä yhteydessä mainittakoon, että Suomesta löytyy jo nykypäivänä yrityksiä, joiden liiketoiminta perustuu siihen, että yksityismetsien hiilinieluja välitetään yrityksillä. Näin yritykset voivat kompensoida osan kasvihuonekaasupäästöistään ja samalla syntyy tuloja myös metsänomistajalle. Metsäohjelmassa listataan seuraavat alueelliset toimenpiteet liittyen metsien hyödyntämiseen hiilimarkkinoilla:

- selvitetään hiilimarkkinoiden käytettävissä olevia hyödyntämismahdollisuuksia maakunnallisista lähtökohdista
- hyödynnetään valtakunnallisesti tuotettua alueellista ja kuviokohtaista tietoa hiilen sitoutumisesta metsiin
- seurataan mahdollisuuksia rekisteröidä metsät hiilinieluisiksi, hiilinielujen laskentamenetelmien kehittämistä ja standardointia sekä sertifiointia ja yhteisten sääntöjen muodostamista

Metsäohjelmassa korostetusti esillä on metsien kasvua lisääminen metsänhoidolla puuntuotannon ja hiilinielujen vahvistamiseksi. Yhtenä toimenpiteenä esitetään harvennushakkuu- ja taimikonhoitorästien purkaminen, mikä on iso haaste myös Utajärvellä (kappale 3.3).

5 METSÄTÖIDEN TALOUSVAIKUTUKSET

Hyvänlaatuisen, terveen ja taloudellisesti tuottavan metsän edellytyksenä on ajoissa tehdyt metsänhoitotoimenpiteet. Niemi et al.:in (2020) määritelmän mukaan metsänhoidon tarkoituksena on

- parantaa kasvatettavien puiden kasvuolosuhteita poistamalla kilpailevia puita (varhaiskasvatus, taimikonhoito) tai
- parantamalla maaperän kasvuolosuhteita (lannoitus, kunnostusojitus) sekä
- edistää metsien terveyttä poistamalla metsätuholaisten infektoimat puut.

Jokaisen metsänomistajan on hyvä ymmärtää metsätalouteen liittyvät perusteet. Metsätöiden laiminlyönti tietämättömyyden takia heikentää paikallisen puuteollisuuden raaka-ainesaantia ja aiheuttaa metsänomistajalle taloudellisia menetyksiä. On hyvä muistaa, että puuston rahallisen arvon nousu (ns. arvokasvu) on suurimmillaan, kun aiemmin kuitupuuta tuottaneet rungot järeytyvät arvokkaiksi tukeiksi (Niemi et al., 2020).

5.1 METSÄN KIERTOAJAN AIKAISTEN TOIMENPITEIDEN TULOT JA MENOT

Heimosen (2018) mukaan erityisen tärkeitä ovat taimikon ja nuoren metsän onnistuneet hoitotoimenpiteet, koska ne

- lyhentävät merkittävästi puun kiertoaikaa sekä
- aikaistavat ja kasvattavat hakkuista saatavaa tuloa.

Keskeisiä metsän hoitotoimenpiteitä ovat (Heimonen, 2018 ellei toisin mainita):

- **Taimikon varhaisperkauksessa** havupuuntaimien ympäriltä poistetaan niiden kasvua haittaavaa, luontaisesti syntyvää lehtipuustoa. Nuoren taimen uhkia ovat lisäksi heinät, hirvieläimet ja myyrät. Utajärven mäntyvaltaisissa metsissä varhaisperkaus tehdään, kun männyntaimikon keskikpituus on alle 1 m (Tapio Oy, 2020).
- **Taimikon harvennuksessa** harvennetaan liian tiheässä kasvavaa taimikkoa ja poistetaan huonolaatuiset puut. Oikea-aikainen taimikonhoito on taloudellisesti kannattavan ensiharvennuksen edellytys. Taimikon harvennus ei lisää metsän puuntuotantoa määrällisesti, mutta sen ansiosta ensiharvennuksessa saadaan järeämpää ja arvokkaampaa puuta. Lisäksi vähenee yksittäisten puiden riski sairastua kasvitaudeille. Taimikon harvennuksen ajankohta ja tavoiteltava taimikon tiheys hoidon jälkeen riippuu pääpuulajista, kasvupaikasta ja kasvatusmallista.

Utajärvellä merkittävin pääpuulaji on mänty (kappale 2.9) ja yleisin kasvupaikka kuivahko kangas (kappale 2.11). Tämän puulaji-kasvupaikan yhdistelmän kohdalla taimikonharvennus tehdään kun valtapituus on 5-7 m, tavoiteltavana runkolukuna 2000-2200 kpl/ha (Tapio Oy, 2020).

- **Ensiharvennus** ajankohta riippuu pääpuulajista ja kasvupaikasta. Keskiseen Suomeen kuuluvan Utajärven kohdalla täkäläinen mäntymetsä on ensiharvennettava sitten kun valtapituus on 10-15 m. Valtapituus voidaan rajata tarkemmin kasvupaikan mukaan (ks. Tapio Oy, 2020).

Ensiharvennuksen tarkoitus on parantaa entisestään jäljellä jäävän puuston kasvuolosuhteita, jolloin valikoitunut puusto pääsee järeytymään.

Ensiharvennuksessa myyntikelpoista puuta saadaan kasvualueesta ja puulajista riippuen 30-60 m³/ha. Ensiharvennuksen välitön taloudellinen tuotto (ks. Taulukko 5.1) voi tuntua pieneltä, mutta sen merkitys on erittäin suuri myöhempiä hakkuuta ajatellen.

Jos kasvatettavien puiden alla kasvaa tiheä kuusi- tai koivualikasvos, ensiharvennusmetsässä on syytä tehdä **ennakkoraivaus**. Ennakkoraivauksessa metsästä poistetaan raivaussahalla ainespuun läpimitat täyttämättömät puut, jotka haittaisivat näkyvyyttä ja hidastaisivat koneellista hakkuutyötä. Tavoite on, että hakkuukoneen kuljettajalla on hyvä näkyvyys työpisteelleen ja hän pystyy viemään hakkuukoneen kouran esteettä poistettavien puiden tyville kymmenen metrin etäisyydelle saakka. Karppisen (2019) mukaan ennakkoraivaus tuottaa suurimman hyödyn, kun se tehdään noin 1–2 vuotta ennen harvennushakkuuta. Silloin ennakkoraivauksessa kaadettu puusto ehtii painua maata vasten, mikä parantaa näkyvyyttä ja helpottaa korjuutyötä.

Liian varhaisessa vaiheessa ennakkoraivausta ei kannata tehdä. Jos se tehdään esimerkiksi viisi vuotta ennen hakkuuta, voi poistettu puusto ehtiä vesomaan ja hakkuuvaiheessa näkyvyys on jälleen heikentynyt (Karppinen, 2019). Kuivilla kallioisilla paikoilla ennakkoraivauksen tarvetta ei yleensä ole (Heimonen, 2018).

Ennakkoraivauksen hintaan vaikuttaa ennakkoraivauksessa kaadettavien puiden järeys ja määrä. Myös maastolla on vaikutusta kustannuksiin. Esimerkiksi ojitusalueella menee aikaa usein enemmän kuin ojittamattomilla alueilla (Karppinen, 2019). Ennakkoraivaus ei yksinään yleensä täytä kemera-tuen ehtoja, mutta yhdessä muiden samalle metsikkökuviolle tehtävien toimenpiteiden kanssa kemera-tuen hakukin voi olla mahdollista (Stora Enso, 2016).

- **Harvennus** tehdään kun puuston keskimääräinen läpimitta on 1,3 metrin korkeudella vähintään 16 cm. Harvennuksen tarkoitus on sama kuin ensiharvennuksen: parannetaan jäljellä jäävän puuston kasvuolosuhteita, mikä kiihdyttää puuston kasvua tukkipuiksi. Harvennuksen voi toteuttaa joko ala- tai yläharvennuksena. Harvennuksen tuotto metsänomistajalle riippuu hakkuutavoista, puustosta ja kasvupaikasta.
- **Päätehakkuu** tehdään sitten kun metsänomistaja saa enemmän hyötyä metsän uudistamisesta kuin sen edelleen kasvattamisesta. Näin on yleensä silloin, kun puuston kasvu alkaa taantua.

Päätehakkuussa puusto korjataan talteen ja varmistetaan uuden metsän synty. Mahdollisia päätehakkutapoja ovat avohakkuu, siemenpuuhakkuu, kaistalehakkuu ja suojuspuuhakkuu. Eri-ikäisrakenteisen metsänkasvattamisen (jatkuva kasvatus) kohdalla poiminta- ja pienaukkohakkuu ovat yleisiä. Päätehakkuu on tuottoisin kaikista hakkuista.

- **Istutus ja kylvö** ovat kaksi vaihtoehtoista tapaa saada uusi metsä alulle.

Istutus on varmempi ja nopeampi tapa ja se tehdään alueelle, johon on suoritettu maanmuokkaus. Kylvö puolestaan sopii erityisen hyvin karummille, kivisille maastoille, jonne halutaan kasvattaa mäntyä ja alueelle, jolla heinittäminen ei ole uhkana taimien kehittymiselle.

- **Muita toimenpiteitä**
 - Maanmuokkauksella halutaan (i) varmistaa taimikon alkuvaiheen nopea kehittyminen ja (ii) vähentää heinäyksen sekä varhaisperkauksen tarvetta. Maanmuokkaus ei sovellu kivikkoisille eikä kallioisille kasvupaikoille.

- Lannoituksen tarve voi olla joko kasvatus- tai terveyslannoitusta.

Taulukko 5.1 listaa eri metsätöiden tulot/menot sekä mahdolliset kemera-tuet. Kemera-tuilla valtio tukee yksityisen metsänomistajan metsänhoito- ja metsänparannustöitä silloin, kun ne ovat yksityistaloudellisesti huonosti kannattavia (Heimonen, 2018).

Taulukossa mainitut menot on laskettu sillä olettamuksella, että työt tekee ulkopuolinen toimija. Jos metsänomistaja tekee työt itse, menot ovat luonnollisesti matalampia. Se, kuka tekee, ei vaikuta metsänomistajan saaman tuen määrään.

Metsätalouden pääomatulosta voidaan vähentää kaikki tulon hankkimisesta tai säilyttämisestä johtuvat menot (Verohallinto, 2019). Verotuksessa tarkemmin kappaleessa 5.2. Verovähennykset haetaan kulloisenkin menon toteutettua (jälkikäteen) kun taas kemera-tukea haetaan ennen toimenpiteen aloittamista (ennakkoon). Suomen metsäkeskuksen (2021h) mukaan taimikon varhaishoidon ja nuoren metsän hoidon osalta rahoitushakemukset ja toteutusilmoitukset kannattaa tehdä sähköisesti maksuttomassa Metsään.fi-palvelussa.

Taulukkoon sisällytetty nuoren metsän kunnostus tehdään ensiharvennuksen sijasta metsiköissä, joissa taimikonhoito on jäänyt tekemättä tai tehty puutteelliseksi (Suomen metsäkeskus, 2021e). Sen tavoitteena on auttaa kasvamaan jäänyttä puustoa järeytymään ja tuottamaan jatkossa myyntikelpoista kuitu- ja tukkipuuta. Toimenpiteisiin sisältyy harvennushakkuuta aines- ja energiapuuksi ja mahdollisesti myös ennakkoraivausta. Lehtipuuvaltaisen puuston kohdalla puuston kasvattaminen ilman harvennuksia uudistushakkuuseen asti saattaa myös olla perusteltua. Tarkempaa tietoa löytyy teoksesta Tapio Oy (2020).

Se, mitkä toimenpiteet ovat tarpeellisia oman metsän kohdalla, voi tarkistaa esim. Metsään.fi -palvelussa. Myös paikallinen metsänhoitoyhdistys voi neuvoa. Taulukossa mainitulla metsitystuella edistetään metsänkasvatukseen sopivien puuttomien ”joutoalueiden” metsittämistä (Suomen metsäkeskus, 2021c).

Taulukko 5.1: Metsätöiden menot ja tulot sekä tuet. Sarakkeessa ”Menot ja tulot €/ha” menot on laskettu sillä olettamuksella, että työt tekee ulkopuolinen toimija. Niissä ei ole otettu huomioon sarakkeen ”Tuki €/ha” arvot eikä myöskään mahdolliset verovähennykset.

Toimenpide	Tulot/menot, €/ha	Kemera-tuki, €/ha
Taimikon varhaisperkaus	ks. kappale 5.4	Tuki taimikon varhaishoitoon (taimikon perkausta ja harvennusta sekä taimikon yllä kasvavan verhopuuston poistoa ja harvennusta) 160 €/ha (Suomen metsäkeskus, 2021f)
Taimikon harvennus		
Ensiharvennus	tulot: 300-800 €/ha (Heimonen, 2018)	Tuki nuoren metsän hoitoon (varttuneen taimikon hoitoa tai nuoren metsän kunnostusta. Lisäksi tukea voidaan myöntää työn yhteydessä kaadetun pienpuun keräämiseen. Pienpuu on pienirunkoista puuta, joka hyödynnetään pääasiassa energiantuotannossa.) Nuoren metsän hoidon tuki: 230 €/ha. Jos nuoren metsän hoidon yhteydessä kerätään pienpuuta, on tuki 430 €/ha. (Suomen metsäkeskus, 2021g)
Harvennus	tulot: 500-2 500 €/ha (Heimonen, 2018)	
Päättehakkuu	tulot: 3 000-6 000 €/ha ²	riippuu puulajista ja m ³ /ha
Istutus	menot: 630-1100 €/ha (Heimonen, 2018)	
Kylvö	menot: 200-300 €/ha (Heimonen, 2018)	
Maamuokkaus	menot: 180-490 €/ha (Heimonen, 2018)	

Lannoitus	menot: 270-500 €/ha (Heimonen, 2018)	Tuki metsän terveyslannoitukseen (suometsien tuhkalannoitus sekä lannoitus kohteella, jonka maaperässä esiintyy boorinpuutosta). Tuki on 30 % kokonaiskustannuksista, joihin voivat sisältyä suunnittelu-, työ- ja tarvikekustannukset sekä ravinneanalyysi. (Suomen metsäkeskus, 2021d)
Ennakkoraivaus	menot: 200-400 €/ha (Karppinen, 2019)	
Nuoren metsän kunnostus		Tuki nuoren metsän hoitoon (ks. rivi ”Ensiharvennus”)
Suometsän hoito	noin euro/ojometri, sis. suunnittelun ja käytännön työn sekä vesiensuojelun ²	Tuki suometsän hoitoon (ennestään ojitetun alueen ojien perkaus, täydennysojitus, vesiensuojelutyö ja ojitusalueeseen liittyvä piennartien teko). Tuki on 30-60 % kokonaiskustannuksista. Kustannuksiin voi sisältyä suunnittelu-, työ- ja tarvikekustannuksia. (Suomen metsäkeskus, 2021i)
Metsitystuki		<ul style="list-style-type: none"> • Turvepohjaisilla mailla 2 000 €/ha (istutus) • Kivennäismailla 1 500 €/ha (istutus ja kylvö) • Entisillä turvetuotantoalueilla 1 000 €/ha (kylvö) tai 1 500 €/ha (istutus) • Hoitopalkkio kaikilla maapohjilla 900 €/ha
		(Suomen metsäkeskus, 2021c)
Metsätien rakentaminen ja kunnostus		Tuki metsäteihin. Metsätien perusparannuksen tuki 50 % kokonaiskustannuksista. Uuden tien rakentamisen tuki 40 % kokonaiskustannuksista. ¹ (Suomen metsäkeskus, 2021j)

¹Ilmoitetut tukiprosenttiluvut ovat keskisen Suomen tukiprosenttilukuja. Utajärvi kuuluu keskiseen Suomeen.

²Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan metsäneuvoja A. Hyttisen (henkilökohtainen tiedonanto, 12.11.2021).

Taulukon Taulukko 5.1 mukaan nettotuloja syntyy ensiharvennuksen, harvennuksen sekä päätehakkuun kohdalla. Heimosen (2018) mukaan tulojen suuruus riippuu olennaisesti siitä, tehdäänkö puukauppa pystykauppana vain hankintakauppana. Pystykaupassa puun ostaja hakkaa ja kuljettaa puut käyttöpaikkaan. Tästä syntyvät kulut alentavat metsänomistajat nettotulot.

Hankintakaupassa metsänomistaja sitoutuu toimittamaan sovitut puumäärät luovutuspaikkaan sovittuun aikaan mennessä. Hankintakaupassakin metsänomistajalle syntyy kuluja, muun muassa laiteinvestointien (moottorisaha, traktorimönkkijä yms.) kautta (Heimonen, 2018). Hankintakauppaan verrattava on myös metsänhoitoyhdistyksen korjuupalvelu, tällöin metsänomistajan ei tarvitse hankkia välineistöä.

Kuten yllä jo todettiin, metsätöiden aiheuttamat kustannukset saattavat olla alhaisempi silloin kun metsänomistaja tekee itse sen sijaan että teettää ulkopuolisella toimijalla. Tosin esimerkiksi lannoituksen tekeminen puhtaasti metsänomistajan toimesta ei ole käytännössä mahdollinen, koska tämä työ vaatii joko maassa liikkuvia isoja työkoneita tai helikopteria (Heimonen, 2018).

Sen sijaan vain vähän laiteinvestointeja vaativissa töissä metsänomistaja voi saavuttaa merkittäviä kustannussäästöjä. Sellaisina töinä Heimonen (2018) mainitsee istutustyöt (istutusputken hinta: 130 €) ja taimikon hoito (raivaussahan hinta: 900 €). Kaikein tärkeintä on loppujen lopuksi kuitenkin se, että työt tulee ylipäänsä tehtyä eikä niinkään, kuka tekee. Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan julkinen kaupanvahvistaja T. Törrö (henkilökohtainen tiedonanto, 24.9.2020) arvioi, että ainoastaan 20 – 30 % Utajärven metsänomistajista tekee itse metsätöitä, valtaosa teettää ostopalveluna.

Investointien osalta mainittakoon vielä, että verrattuna muihin metsätalouden investointeihin (metsälannoitus, ojitus jne.), tilapäinen metsäsuunnittelu esimerkiksi 10 vuoden välein on yleensä niin edullista, että se kannattaa valita ensimmäiseksi keinoksi mietittäessä metsätalouden kannattavuuden parantamista (Niemi et al., 2020).

5.2 VEROTUS

5.2.1 YLEISTIETOA

Puun myynnistä saatava tulo on pääomatuloa, samoin kuin esimerkiksi osinkotulot ja sijoitusasunnon vuokratulot, ja sitä verotetaan normaalin pääomatulon verotuksen mukaisesti. Metsänhoidon kulut puolestaan ovat vähennyskelpoisia puumyyntitulojen verotuksessa. Verottajalle ilmoitetaan puunmyyntituloista sekä puun ostajan vuosi-ilmoituksen että metsänomistajan antaman veroilmoituksen kautta. Metsätalouden veroilmoituksessa ilmoitetaan kaikki metsätaloudesta saadut tulot sekä tulojen hankkimiseen liittyvät menot, eli verovähennykset. Tyypillisiä menoja ovat esimerkiksi metsänhoitoon ostetut tarvikkeet ja palvelut. (OP, 2021.)

Metsätalouden veroilmoituksessa ilmoitetaan edellisvuoden menot ja tulot. Veroilmoitus annetaan joka vuosi, myös sellaisilta vuosilta, joilta metsätaloudesta on ollut pelkästään menoja. Menojen ilmoittaminen on metsänomistajan edun mukaista, sillä verottaja vähentää ilmoitetut menot metsänomistajan muista pääomatuloista tai niillä alennetaan hänen ansiotulojensa veroja. Jos ei ole tuloja eikä menoja, voi ilmoituksen jättää antamatta. (OP, 2021.)

Metsätalouden matkoista tulee pitää ajopäiväkirjaa. Tositteiden kirjauksessa ja ajopäiväkirjan ylläpidossa voi hyödyntää puhelinsovelluksia. Tulojen ja menojen muistiinpanojen tekemiseen ei liity muotoseikkoja, mutta järkevintä on käyttää valmiita muistiinpanotaulukoita, kuten OP:n metsävero-oppaan (OP, 2021) taulukoita. Muistiinpanoissa tulo on sen vuoden tuloa, jonka aikana se on ollut metsänomistajan nostettavissa (OP, 2021). Meno on vastaavasti sen vuoden menoa, jonka aikana metsänomistaja on sen maksanut.

Muistiinpanot kannattaa laatia selkeiksi, koska metsänomistajan tulee toimittaa ne verottajalle tarkistusta varten niitä erikseen pyydettyä. Muistiinpanojen säilyttämisvelvollisuus on kuusi vuotta verovuoden päättymisestä lukien. (OP, 2021.)

Arvonlisäverot ilmoitetaan erikseen arvonlisäveroilmoituksella. Arvonlisäverovelvollisuus tarkoittaa sitä, että myytävään puun hinta sisältää 24 prosenttia arvonlisäveroa. Arvonlisäverovelvolliset metsänomistajat kirjaavat muistiinpanoissaan arvonlisäverot omiin sarakkeisiinsa erilleen metsätalouden menoista ja tuloista. Ne myös ilmoitetaan omalla arvonlisäveroilmoituksella. Sekä metsätalouden veroilmoitus että arvonlisäveroilmoitus kannattaa antaa sähköisesti OmaVerossa. (OP, 2021.)

Tilitettävä arvonlisävero tulee maksaa eräpäivään mennessä. Metsänomistaja on arvonlisäverovelvollinen, jos vuodessa saadut puukauppatulot ylittävät 10 000 euroa. Arvonlisäverovelvolliseksi voi hakeutua myös

vapaaehtoisesti myös silloin, kun puukauppatulot jäävät alle 10 000 euron (OP, 2021). Heimosen (2018) mukaan metsänomistajan kannattaa olla arvonlisäverovelvollinen tai tarvittaessa hakeutua sellaiseksi, koska arvonlisäverovelvollisen metsänomistajan verosäästö on suurempi kuin sellaisen metsänomistajan, joka ei ole arvonlisäverovelvollisen.

Metsätalouden veroilmoitusta koskevat täyttöohjeet löytyvät verottajan sivuilta: vero.fi.

5.2.2 METSÄTALOUDEN TULOT

Pystykauppatulot ovat kokonaan metsätalouden pääomatuloja. Varsinaisten runkokuusta saatujen pystykauppatulojen lisäksi tähän kohtaan kirjataan myös joulukuusista, aurausviitoista, hakkuutähteestä ja muusta metsäenergiapuusta saatu tulo. Hankintakaupoissa puolestaan tulot on jaettava metsätalouden pääomatuloksi (puun osuus) ja työntekijän (metsänomistaja tai hänen perheenjäsenensä) tekemän työn arvoon. Työntekijän työn arvo verotetaan ansiotulona samaan tapaan kuin esimerkiksi palkkatulo. Hankintatyön arvo lasketaan verolomakkeen kääntösivulla ja se on verovapaata tuloa 125 kuutiometriin saakka. Suoraan kotitalouksille myydyistä poltto- ja joulupuista saadut tulot ilmoitetaan veroilmoituksella erikseen omassa kohdassaan. (OP, 2021.)

OP (2021) muistuttaa, että hankintakauppa voidaan toteuttaa myös siten, että työ teetetään ulkopuolisella henkilöllä, yrityksellä tai metsänhoitoyhdistyksellä. Silloin saatu tulo on metsätalouden pääomatuloa ja työstä aiheutuneet kulut metsätalouden vuosimenoja.

Metsätalouteen liittyvät vakuutus- ja muut korvaukset kirjataan muistiinpanoihin metsätalouden tuloiksi. Sentyypisiä korvauksia ovat esimerkiksi metsävakuutuksen perusteella maksettavat lumi- ja myrskyvahinkokorvaukset. Myös kemera-tuet (kappale 0) ja muut metsätalouden tuet ja avustukset ovat veronalaista pääomatuloa ja ne kirjataan muistiinpanoihin metsätalouden tuloiksi. Hirvivahingonkorvaukset ja muut mahdolliset vahingonkorvaukset ilmoitetaan verolomakkeella erikseen omassa kohdassaan. (OP, 2021.)

Puutavaran yksityiskäyttö oman asunnon lämmittämiseen on verovarpaata tuloa. Tämä tarkoittaa, että lämmittämiseen puutavaran arvoa ei kirjata muistiinpanoihin (OP, 2021). Sen sijaan oman puun käyttö asuinrakennuksen, rantasaunan, kesämökin ja muiden yksityistalouden rakennusten rakentamiseen ja korjaamiseen on muistiinpanoihin kirjattavaa metsätalouden pääomatuloa. Muistiinpanoihin kirjataan sillä tavoin käytetyn puutavaran kantoraha-arvo, ja sen määrittämisessä voi muun selvityksen puuttuessa käyttää Verohallinnon yhtenäistämisohteet osoitteessa vero.fi. Maatalouden tuotantorakennusten rakentamiseen ja korjaamiseen käytetyn puutavaran arvoa ei sen sijaan kirjata muistiinpanoihin eikä myöskään marjojen, sienten, käpyjen ja muiden vastaavien keräilytuotteiden myynnistä saatuja tuloja (verovarpaata tuloa).

5.2.3 METSÄTALOUDEN VÄHENNYKSET

Puun myyntituloerotuksessa metsänomistaja voi vähentää niin puun tuottamisesta ja korjuusta aiheutuneet menot kuin myös metsätalouden hallintomenot (OP, 2021). Metsätalouden menoihin ei kuitenkaan kirjata metsän hankintaan liittyvien lainojen korkoja. Korot ilmoitetaan esitäytetyllä veroilmoituksessa, elleivät ne ole sillä esitäytettynä.

Metsänomistaja saa vähentää verotuksessa oman asunnon ja metsätilan väliset matkakulut. Vähennys on 0,25 euroa/kilometri, kun matkat tehdään omalla autolla. Yleisiä kulkuneuvoja käytettäessä vähennetään matkalippujen mukaiset menot. Matkakuluista muistiinpanoihin on hyvä liittää perustelut, ainakin matkan pituus, matkan tarkoitus ja tehty työmäärä, esimerkiksi taimikon raivaus, 2,5

ha, kuvio 104. Matkakulut saa vähentää, vaikka matkaan ei liittyisi näkyvää työsuoritusta. Tällaisia matkoja ovat esimerkiksi uudistusalan taimikon kevättarkistus, puukauppaneuvottelut ja myrskyn jälkeen tehty metsän tarkistus. Vähennyskelpoisia matkakuluja ovat myös esimerkiksi koulutustilaisuus, opintomatka ja moottorisahan käyttö huollossa. Pelkkä käynti metsätilalla ei sen sijaan kelpaa vähennysperusteena. Myös yöpymismenoihin voidaan hakea vähennystä. Matkakulut, kuten myös palkkausmenot, kirjataan muistiinpanoissa erilleen metsätalouden muista menoista ja ilmoitetaan metsätalouden veroilmoituksella verovuoden vuosimenoina. (OP, 2021.)

Hankintojen hankintamenojen vähennykset haetaan eri tavoin riippuen hankintamenojen suuruudesta ja kulloisenkin hankinnan taloudellisesta käyttäjästä (OP, 2021):

- pienkalusto, jonka hankintahinta enintään 200 € ja (vesuri, istutusputki, reppuruisku, käytetty moottorisaha tms.) → kirjataan muistiinpanoissa verovuonna vähennettäväksi vuosimenoksi
- kalusto, jonka hankintahinta yli 200 € ja arvioitu taloudellinen käyttöikä alle kolme vuotta (esim. raivaus- ja moottorisaha, kun metsänomistaja tekee itse hoito ja hakkuutöitä huomattavassa määrin) → kirjataan muistiinpanoissa verovuonna vähennettäväksi vuosimenoksi
- metsätalouden koneiden, rakennusten, teiden ja ojien, joiden arvioitu taloudellinen käyttöikä on yli 3 vuotta ja hankintameno yli 200 euroa → hankintamenoja ei vähennetä vuosimenoina vaan vuotuisin poistoin. Muistiinpanoissa hankinnat kirjataan erilleen vuosimenoina.

Metsätalouden ojien, teiden ja rakennusten vuotuiset kunnossapitomenot kirjataan muistiinpanoissa vuosimenoksi, ja perusparannusmenot poistoihin. Meno on perusparannusmenoa, jos kysymyksessä on vuotuista kunnossapitoa suurempi työvaihe, esimerkiksi metsätien reunaojien tai pinnan uusiminen tai tukkoisten metsäojien uudelleen kaivaminen. Myös kemera-tuettujen toimenpiteiden, esimerkiksi taimikonhoidon, menot ovat muistiinpanoihin kirjattavia metsätalouden vähennyskelpoisia menoja. (OP, 2021.)

Metsätalouden vähennysten osalta mainittakoon vielä seuraavat tapaukset, joista on laajempi kuvaus teoksessa OP (2021):

- menovaraus 15 %: antaa puuta myynneelle metsänomistajalle mahdollisuuden siirtää 15 % verovuoden metsätalouden pääomatulosta verotettavaksi myöhempinä vuosina. Menovaraus on tarkoitettu kattamaan metsänuudistamisen kuluja.
- metsävähennys 60 %: metsävähennyksenä saa vähentää enintään 60 % metsätilan hankintamenoista.
- metsälahjavähennys: tämä vähennysmuoto on mahdollinen niille metsänomistajille, jotka ovat saaneet lahjana metsäomaisuutta vuoden 2017 jälkeen.

5.2.4 VEROILMOITUS SÄHKÖISENÄ OMAVEROSSA

Veroilmoitus toimitetaan verottajalle pääsääntöisesti sähköisesti OmaVero -palvelussa (OP, 2021). Toinen vaihtoehto on paperisen veroilmoituksen lähettäminen postitse. Metsätaloudesta annetaan omistajakohtaisesti:

- yksi verolomake 2C ja
- yksi arvonnlisäveroilmoitus.

Puolisot antavat yhden ilmoituksen, mielellään myös siinä tapauksessa, että puolisoilla on yhdessä ja erikseen omistettuja tiloja. Puolisoiden yhdessä omistamalla metsätilalla metsätalouden verotettava tulo jaetaan molempien puolisoitten verotettavaksi tuloksi suhteessa omistusosuuksien mukaan. Niissä tapauksissa, joissa tila on vain toisen puolison nimissä, tuloja ei jaeta puolisoitten kesken. (OP, 2021.)

Kuolinpesää verotetaan erillisenä verovelvollisena. Näin ollen kuolinpesästä täytetään vain yksi yhteinen metsäveroilmoitus. Vastaavasti pesän tuloja ei jaeta kuolinpesän osakkaiden henkilökohtaisiksi tuloiksi. Ainoastaan hankintatyön arvo verotetaan tekijän henkilökohtaisena ansiotulona. Metsäyhtymän verotusmenettely poikkeaa kuolinpesästä muun muassa siinä, että yhtymässä tulot jaetaan verotettavaksi osakkaiden tuloina. Sekä kuolinpesässä että yhtymässä osakkaiden henkilökohtaisesti maksamat metsätalouden menot, esim. matkakulut, vähennetään yhteisinä menoina verolomakkeella 2C. Siksi olisikin hyvä sopia osakkaiden kesken, miten nämä asiat hoidetaan kaikkia osakkaita tasapuolisesti kohtelevalla tavalla. (OP, 2021.)

Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan metsäneuvoja A. Hyttisen (henkilökohtainen tiedonanto, 12.11.2021) mukaan kuolinpesä ei voi tehdä verovähennyksiä kuin niiltä vuosilta, joina sillä on tuloja. Kuolinpesä on siis yksi verotusyksikkö (vrt. yhtymän verotus).

5.2.5 ARVONLISÄVEROTUS

Arvonlisäveroilmoitus on annettava sähköisesti tai hankittava paperilomake oma-aloitteisesti (OP, 2021). Valtaosalle metsänomistajista arvonlisävero on etu, joka alentaa verotusta, koska arvonlisäverovelvollinen metsänomistaja saa täysmääräisesti edukseen arvonlisäverot, jotka hän maksaa metsätalouden ostotuotteissa ja -palveluissa. Arvonlisäveroista on laadittava muistiinpanot. Tulot ja menot eritellään muistiinpanoissa, joista verotoimistoon lähtevään ilmoitukseen siirretään vain loppusummat.

Heimonen (2018) kuvaa arvonlisäveron hyötyä seuraavan esimerkin kautta, olettamuksena pääomatulojen 30 prosentin verotus. (Jos pääomatulojen määrä ylittää 30 000 euroa, ylimenevästä osuudesta maksetaan veroa 34 % (Verohallinto, 2021)).

Taimilasku: $1000 \text{ €} + 240 \text{ € alv} = 1240 \text{ €}$

- verosäästö, jos metsänomistaja on arvonlisäverovelvollinen
 $0,3 * 1000 \text{ €} = 300 \text{ €}$
 $\rightarrow 300 \text{ €} + 240 \text{ € alv} = 540 \text{ €}$
- verosäästö, jos metsänomistaja ei ole arvonlisäverovelvollinen
 $0,3 * 1240 \text{ €} = 372 \text{ €}$

Esimerkkilaskussa alv velvollisen metsänomistajan verosäästö on siis 163 € ($540 \text{ €} - 372 \text{ €}$) suurempi kuin ei alv velvollisen.

5.3 LASKELMIA METSÄNHOIDON TALOUDELLISISTA VAIKUTUKSISTA

Metsänhoitoon liittyy investointeja, ja niiden kannattavuus voidaan arvioida ottaen huomioon tarkasteluajanjakso. Pyrimme vastaamaan sellaisiin kysymyksiin kuin: "Ovatko vuosien varrella syntyvät tulot suuremmat kuin investoinnit?" Tai: "Missä ajassa investoinnit maksavat itsensä takaisin?"

Heimosen (2018) mukaan metsänomistuksessa tuloja ja menoja syntyy hyvin monessa metsän kiertokulun vaiheessa, tulojen osalta aina energiapuusta alkuvaiheessa päättöhakkuuseen asti. Tuloja ja menoja ei voi kuitenkaan verrata suoraan keskenään, vaan ne on muutettava yhteismitalliseksi prolongauksen tai diskonttauksen avulla.

5.3.1 PROLONGAUS

Prolongaus tarkoittaa samaa kuin korkoa korolle -laskenta, eli rahan nykyiselle arvolle lasketaan sen vastaava arvo tulevaisuudessa (Niemi et al., 2020). Pyritään siis löytämään vastaus kysymykseen ”Minkä arvoinen alkupääoma V_0 on n :n vuoden kuluttua, jos korkokanta (prosenttiluku, joka ilmoittaa, montako prosenttia pääoma kasvaa korkojakson aikana) on r ?” (Heimonen, 2018). Metsätaloudessa investointi/alkupääoma voi olla esimerkiksi se rahasumma, jonka metsänomistaja investoi ensiharvennukseen, ja korkokanta kuvaa sitä, miten paljon puuston arvo nousee sen ansiosta, että ensiharvennus paransi jäljelle jääneen puuston kasvua.

Investoinnin arvo t vuoden kuluttua saadaan seuraavalla kaavalla (Heimonen, 2018):

$$V_n = V_0(1 + r)^t$$

Heimonen (2018) laskee investoinnin arvo viidelle peräkkäiselle vuodelle esimerkissä, jossa alkupääoma on 1000 € ja korkokanta 0,04 (eli 4 %). Neljän prosentin korkokanta tarkoittaa, että metsänomistaja vaatii sijoittamallensa pääomalle 4 % tuottoa (Niemi et al., 2020).

Esimerkkilaskun tulokset (Taulukko 5.2) osoittavat, että pääoman arvon kasvu ei ole lineaarinen vaan kasvuvauhti kiihtyy ajan kuluessa: Pääoman kasvu ensimmäisen ja toisen vuoden lopun välillä on 41,60 € (1081,60 € - 1040,00 €), mutta pääoman kasvu neljännen ja viidennen vuoden lopun välillä on jo jonkin verran suurempi kuin 41,60 €, nimittäin 46,79 €.

Taulukko 5.2: Prolongauksen eli korko korolle -laksennan tulokset esimerkissä, jossa alkupääoma on 1000 € ja korkoprosentti 4 %. Laskuesimerkki teoksesta Heimonen (2018).

	Ajankohta, jolle lasketaan pääoman arvo	Lasku	Pääoman arvo
V_1	1. vuoden lopussa	$1000 * (1 + 0,04)^1$	1 040,00 €
V_2	2. vuoden lopussa	$1000 * (1 + 0,04)^2$	1 081,60 €
V_3	3. vuoden lopussa	$1000 * (1 + 0,04)^3$	1 124,86 €
V_4	4. vuoden lopussa	$1000 * (1 + 0,04)^4$	1 169,86 €
V_5	5. vuoden lopussa	$1000 * (1 + 0,04)^5$	1 216,65 €

5.3.2 DISKONTTAUS

Niemi et al. (2020) määrittelevät diskonttauksen seuraavasti: Diskonttaus tarkoittaa tulevaisuudessa odotettavissa olevien kassavirtojen arvottamista nykyhetkeen. Kyseessä on rahan aika-arvosta johtuva ilmiö: nykyhetkessä saatavat tulot ovat eriarvoisia kuin tulevaisuudessa saatavat tulot muun muassa pääomamarkkinoiden korkomuutosten takia. Käytännössä diskonttaus on korkoa korolle -laskutoimituksen käänteistoimitus, jossa tulevat kassavirrat kerrotaan korkotekijän käänteisluvulla, jolloin toivotun reaalkorkoprosentin avulla saadaan laskettua tuotannon nykyarvo. Eli ”korkoa korolle (kappale

5.3.1) takaperin”. Diskonttokorko puolestaan on korkokanta, jonka avulla eri ajanhetkillä tulevat kassavirrat saadaan vertailukelpoisiksi. Diskonttokoron suuruuteen vaikuttavat inflaation suuruus sekä sijoituksen riskitaso.

Diskonttauksen avulla saadaan siis vastaus kysymykseen “Minkä arvoinen on t :n vuoden kuluttua saatava tulo V_t nykyhetkellä, jos korkokanta eli diskonttokorko on r ?” (Heimonen, 2018). Tulevaisuudessa odotettavissa olevien kassavirtojen arvo nykyrahassa mitattuna eli nettonykyarvo (V_o) voidaan laskea seuraavalla kaavalla:

$$V_o = V_t / (1 + r)^t$$

Heimosen (2018) käyttämässä esimerkissä, jossa tuloja saadaan 10 000 €, aikaa kuluu 80 vuotta ja diskonttokorko on 0,02 (eli 2 %), V_o olisi:

$$V_o = 10\,000 \text{ €} / (1 + 0,02)^{80} = 2\,051,10 \text{ €}$$

Kertaluontoinen tulo voi olla esimerkiksi päätehakuutulo. Kertaluontoinen meno puolestaan voi olla esimerkiksi istutuksesta aiheuttavat kulut päätehakkuun jälkeen. Myös menon arvo nykyrahassa mitattuna voidaan laskea yllä olevalla kaavalla.

5.3.3 LASKUESIMERKKI: KERTALUONTOISET MENOT JA TULOT

Yksinkertaisimmillaan metsätalouden meno on kertaluontoinen kuten istutus ja myös tulo on kertaluontoinen päätehakkuun muodossa. Heimosen (2018) mukaan sellainen yksinkertainen tapaus ei ole yleinen mutta saattaa esiintyä karussa ja kivikkoisessa maaperässä harvaan kasvavissa männiköissä.

Alla olevalla kaavalla voidaan arvioida tällaisen tapauksen tuotto nykyrahassa mitattuna (Heimonen, 2018). Kaava on diskonttauksessa käytetty kaava (kappale 5.3.2), joka on laajennettu niin, että istutuskustannukset tulee huomioitua.

$$V_o = V_t / (1 + r)^t - c$$

Heimonen (2018) esittää esimerkkilaskun, jossa

- c (istutuskustannukset vuonna 0) = 900 €/ha
- V_t (hakuutulot vuonna t) = $280 \text{ m}^3/\text{ha} * 40 \text{ €/m}^3 = 11\,200 \text{ €/ha}$
- t (päätehakkuuikä vuosina) = 60
- r (diskonttokorko) = 0,025 (eli 2,5 %)

Sijoittamalla arvot yllä olevaan kaavaan saadaan:

$$V_o = 11\,200 \text{ €/ha} / (1 + 0,025)^{60} - 900 \text{ €/ha} = 1645,58 \text{ €/ha}$$

Tulos kertoo, että 900 € istutuskustannukset yhden hehtaarin alueelle vuonna 0 tuottaisivat 60 vuoden kuluttua yli 1600 € nettotulojen nykyarvon.

Täsmälleen samaan tulokseen pääsee kappaleessa 5.3.4 esitetyllä laskutoiminnalla, jossa käytetään diskonttaustekijää.

5.3.4 LASKUESIMERKKI: OSATEKIJÖISTÄ MUODOSTUVAT MENOT JA TULOT

On hyvin harvinaista, että istutus tai kylvö ja päätehakkuu ovat ainoat toimenpiteet metsän kiertokulun aikana. Yleensä on suoritettava useampi hoitovaihe, mm. harvennuksia. Näin ollen kokonaistuoton

nykyarvon laskeminen vaatii sen, että kukin tapahtuma diskontataan ja prolongoidaan ennalta määrättyyn ajankohtaan. Nollakohdaksi valitaan yleensä kasvatuksen käynnistyminen tai päättymishetki. Nollakohdan valitseminen ei vaikuta lopputulokseen. (Heimonen, 2018.)

Heimosen (2018) esimerkkilaskelmassa lasketaan nettonykyarvo (V_0) harvennuksia sisältävälle metsäpalstalle. Laskelman tulokset näkyvät taulukossa Taulukko 5.3. Laskelmassa käytetty diskonttaustekijä eli kerroin saadaan laskemalla lauseke $1/(1+r)^n$, jossa r (diskonttokorko) on 0,02 (eli 2 %) ja n on ikä vuosina.

Taulukko 5.3: Osatekijöistä muodostuvat menot ja tulot diskontattuna. Laskuesimerkki teoksesta Heimonen (2018).

Tapahtuma	Ikä, vuosia	Tulo/meno, €/ha	Diskonttaustekijä	Diskontattu tulo/meno, €/ha
Uudistaminen	0	-900	1	-900
Ensiharvennus	30	300	0,5521	165,62
Harvennus	50	1 000	0,3715	371,53
Päättehakkuu	75	12 000	0,2265	2 717,49
Yhteensä				2 354,64

5.3.5 METSÄHOIDON ALKUVUOSIEN TÄRKEYS

Pohtiessaan metsähoidon alkuvuosien tärkeyttä Heimonen (2018) korostaa aluksi, että jos metsänomistaja pyrkii metsän kasvatuksessa jatkuvaan toimintaan, niin metsästä pitää löytyä eri kehitysluokkia. Silloin myös kulut pysyvät tasaisina. Esimerkkিতavoitejakauma 100 ha kokoiselle metsälle näkyy taulukossa Taulukko 5.4. Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan metsäneuvoja A. Hyttisen (henkilökohtainen tiedonanto, 23.7.2021) mukaan sama tavoitejakauma toimii hyvin myös Utajärven oloissa.

Taulukko 5.4: Tavoitejakauma Heimosen (2018) mukaan.

	Tavoitejakauma 100 ha kokoisessa metsässä, ha
Uudistusala	5
Taimikko	20
Nuori kasvatusmetsä	30
Varttunut kasvatusmetsä	30
Uudistuskypsä metsä	15

Taulukossa mainitulle 5 ha uudistusosalalle pätee metsän uudistamisvelvoite, jolla tarkoitetaan avohakkuun jälkeistä metsän uudelleen istuttamista (Turtiainen, 2017). Uudistamisvelvoite on metsälaisissa määritelty, ja se koskee jokaista metsänomistajaa. Uudistamisvelvoite seuraa, jos avohakkuun seurauksena on syntynyt yli 0,3 hehtaarin aukko. Heimonen (2018) arvioi 5 ha uudistusalan uudistamisen hinnaksi 2380 € omana istutustyönä ja ulkopuolisena istutustyönä 4500 €. Tekemällä itse metsänomistaja voi siis saavuttaa huomattavia säästöjä. Utajärvellä puuntuotannon metsämaalla aukeaa uudistusala on 2344 ha (Kuva 2.16).

Seuraava kehitysvaihe istutuksen jälkeen on taimikko. Utajärven puuntuotannon metsämaasta 11750 ha ovat taimikoita, joista kehitysluokan “Pieni taimikko” osuus on 5344 ha kehitysluokan “Varttunut taimikko” on 6406 ha (Kuva 2.16). Viivästyneitä kohteita on sekä varhaisperkauksen (työlajit: mekaaninen perkaus ja reikäperkaus) että etenkin nuoren metsän hoidon (työlajit: taimikon harvennus ja nuoren metsän hoito) kohdalla, kuten kappaleessa 2.12 avataan tarkemmin.

Sillä, että taimikkohoito tulee tehtyä ajallaan, on huomattavaa taloudellista vaikutusta. Jos taimikonhoitoa ei tehdä ollenkaan, puun kasvu saattaa hidastua ja päättehakuikä saavutetaan myöhemmin. Jos oletetaan,

että päätehakkuun tuomat tulot saataisiin 10 vuotta myöhemmin kuin ajallaan hoidetusta metsästä, voidaan arvioida hoidon taloudellinen vaikutus alla olevalla laskulla (Heimonen, 2018). Laskutoiminta on sama kuin kappaleessa 5.3.3. ja sovelletaan esimerkinomaisesti taulukossa Taulukko 5.4 taimikolle, jonka koko on 20 ha.

Taimikonhoito tehdään ajallaan

$$V_o = V_t/(1 + r)^t - c$$

- c (istutuskustannukset vuonna 0) = 900 €/ha
- V_t (hakkuutulot vuonna t) = 280 m³/ha * 40 €/m³ = 11 200 €/ha
- t (päätehakuikä vuosina) = 60
- r (diskonttokorko) = 0,025 (eli 2,5 %)

Sijoittamalla arvot kaavaan $V_o = V_t/(1 + r)^t - c$ saadaan:

$$V_o = 11\,200 \text{ €/ha}/(1 + 0,025)^{60} - 900 \text{ €/ha} = 1645,58 \text{ €/ha.}$$

Nettotulojen nykyarvo 20 ha alueella: 1645,58 €/ha * 20 ha = 32 911,52 €

Taimikonhoito jätetään tekemättä

Sama lasku kuin ylempänä, paitsi että $t = 70$:

$$V_o = 11\,200 \text{ €/ha}/(1 + 0,025)^{70} - 900 \text{ €/ha} = 1088,60 \text{ €/ha.}$$

Nettotulojen nykyarvo 20 ha alueella: 1088,60 €/ha * 20 ha = 21 772 €

Taimikonhoidon tekemättä jättäminen, jolloin tulot lykkääntyvät 10 vuodella, tarkoittaisi siis nykyrahassa 32 911,52 € - 21 772 € = 11 139,52 € saatavassa tulossa.

Tosielämässä ero voi olla vielä isompi. Pahimmassa tapauksessa taimikonhoidon laiminlyönti voi tuhota kokonaan istutetun tai kylvetyn taimikon (Heimonen, 2018). Näin voi käydä esimerkiksi silloin, kun jättää kuusitaimikon perkauksen tekemättä heinikköisillä kasvupaikoilla. Ja vaikka jokin kuusi siellä täällä onnistuisikin ajallaan nousemaan heinikosta ylös, niiden kasvu olisi hyvin todennäköisesti hidastunut. Lisäksi kuusien laatu olisi todennäköisesti heikkoa ja tukkipuuta niistä saisi erittäin heikosti.

Havupuualueella lehtipuiden poistaminen osana taimikonhoitoa on erittäin tärkeä (Heimonen, 2018). Lehtipuun kasvaessa lähellä havupuuta, lehtipuu “piiskaa” havupuuta, jolloin havupuun laatu kärsii.

Hyvälaatuisen puuston saamisen kannalta ensimmäiset 20 vuotta puun kasvussa ovat Heimosen (2018) mukaan koko kiertoajan ehdottomasti tärkeimpiä. Sinä ajanjaksona tehdyt toimenpiteet maksavat itsensä monin verroin takaisin siinäkin tapauksessa, että metsänomistaja päättää teettää ne ulkopuolisella tekijällä. Tosin vielä uudistuksen ja taimikkovaiheen jälkeenkin riittää hoito- ja ylläpitotöitä, mukaan lukien ensiharvennukseen tehtävä ennakkoraivaus. Ensiharvennus kohdistetaan yleensä kehitysluokkaan “Nuori kasvatusmetsikkö”, joka on selvästi yleisin kehitysluokka Utajärven puuntuotannon metsämaalla (Kuva 2.1).

Ensiharvennuksen tuomat taloushyödyt pystyttiin osoittamaan MOTTI-simulointien kautta kahdelle Muhoksella sijoittuvalle metsäkuviolle (Pääatalo, 2021). Kummallakin kuviolla simuloinnit osoittivat kiertoajan kasvavan, jos harvennuksia ei tehdä. Tämä tarkoittaa, että päätehakuikä saavutetaan myöhemmin (toisella kuviolla jopa 14 vuotta!), mikä puolestaan johtaa selkeästi huonompaan taloudelliseen tulokseen kuin harvennuksien toteuttaminen. Mainittakoon vielä, että hoitamattomissa

kohteissa ensiharvennus joudutaan tekemään aikaisemmin kuin hoidetuissa, jolloin hakkuukertymä jää alhaiseksi ja puunmyyntitulot vähäisiksi (Äijälä et al., 2019).

Heimosen (2018) näkemyksen mukaan metsänhoitotyöt kannattaa aina tehdä, koska se on aina pitemmän päälle kannattava taloudellinen ratkaisu. Metsänomistaja voi nostaa kokonaiskannattavuutta hyödyntämällä kemera-tukea (kappale 0) ja verovähennysetuja (kappale 5.2.3) sekä suorittamalla osan metsätöistä itse. Heimonen (2018) muistuttaa kuitenkin, että muun muassa luonnon monimuotoisuuden vaaliminen omalta osaltaan määrittää hoitotoimenpiteiden laajuutta ja laatua. Tai Niemi et al.:in (2020) sanoin: Metsänomistaja ei voi samaan aikaan maksimoida sekä puunmyyntituloja että luonnon monimuotoisuuden korkeaa tasoa.

5.4 TAIMIKONHOIDON HINTATASO UTAJÄRVELLÄ

Haluttaessa taimikonhoidon voi teettää ammattilaisella. Esimerkiksi paikallisen metsänhoitoyhdistyksen suoritettuna taimikonhoidon suuntaa antava hintataso Utajärvellä näkyy alla (tilanne syysy 2021). Lisäksi mukana tuet, verotus ja esimerkkilasku

Taimikonhoidon keskimääräiset hinnat

Poistuma, r/ha	Keskimääräinen hinta, €/ha
0 – 10 000	390
10 000 – 20 000	430
yli 20 000	510
Kemera-tuet, €/ha	
alle 3 metrin taimikko	160
yli 3 metrin taimikko	230
Esimerkki: Taimikko 3 ha, pituus 3,7 m, tiheys 8 000 r/ha	
Työkustannukset	3 ha * 390 €/ha = 1170 € + alv 280,80 €
Kemera-tuki	3 ha * 230 €/ha = 690 €
Kustannukset yhteensä	1170 € - 690 € = 480 € + alv 280,80 €
Verotusetu	30 % * 480 € = 144 €
Arvonlisäverotuksessa vähennettävissä	280,80 €
Nettokustannukset	480 € + alv 280,80 € - 144 € - 280,80 € = 336 €

Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan metsäneuvoja A. Hyttinen (henkilökohtainen tiedonanto, 15.11.2021) muistuttaa, että esimerkkilaskussa mainittu verotusetu 30% tulee metsätalouden pääomaverotuksesta eli jos on muita metsätuloja niin verotuslaskelma olisi esimerkiksi tämännäköinen:

10 000 € puukauppatuloa (netto) + 690 € kemeratuki (taimikonhoito) – 1170 € taimikonhoitokustannus (netto) = 9520 €

Tästä maksettava pääomavero: 9520 € * 30 % = 2856 €

Ilman taimikonhoitoa maksettava pääomavero laskettaisiin näin: 10 000 € * 30 % = 3000 €

Jos siis tekee taimikonhoidon, maksaa 144 € vähemmän veroa (3000 € - 2856 € = 144 €). Jos puolestaan tekee pelkkää taimikonhoitoa, mutta ei ole puunmyyntituloja sille vuotta, metsätalouden tappiollinen tulos

vähennetään muista pääomatuloista, joita ovat esimerkiksi luovutusvoitot (tilan myynti tai osakemyynti). Ellei kuluja näinkään saada vähennettyä, jäljelle jäävä tappio vähennetään alijäämähyvityksenä ansiotulojen verosta. Yleensä alijäämähyvitys on 30 % pääomatulon alijäämästä eli jälleen 144 €.

5.5 METSÄOMAISUUDEN HOITOSOPIMUS

Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan julkinen kaupanvahvistaja T. Törrö (henkilökohtainen tiedonanto, 24.9.2020) arvioi, että 70 - 80 % Utajärven metsänomistajista teettää metsätyöt ostopalveluna. Yksi varteenotettava ostopalvelu on metsäomaisuuden hoitosopimus.

Paikallisen metsänhoitoyhdistyksen tarjoama malli kattaa seuraavat palvelut:

Metsäomaisuuden hoitosopimus (MHY Rokua-Paljakka, 2021)

- **Puukaupassa** voi valtuuttaa MHY:n markkinoimaan myytävän puun.
- **Vuosittainen toimenpide-esitys** ajankohtaisista metsänhoitotöistä ja tarvittaessa metsäkäynti. MHY huolehtii metsätalouden tukien hakemisesta.
- **Metsäveroilmoituksen tekeminen.**
- **Metsäsuunnitelman päivitys** metsänhoitoyhdistyksen tekemien toimenpiteiden osalta.

Vuosittaiseen toimenpide-esitykseen sisältyy kustannusarvio, jonka pohjalta metsänomistaja voi tehdä päätökset toteutettavista töistä. Ehdotukset eivät velvoita toimenpiteisiin, mutta niiden avulla pysyy ajan tasalla oman metsän tilasta. Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakan metsäneuvoja A. Hyttisen (henkilökohtainen tiedonanto, 8.10.2021) mukaan toimenpide-esityksen ei ole pakko olla vuosittain. Pienemmällä metsälöllä (metsälö=yhden omistajan metsäomaisuus) aikaväli voisi olla vaikka neljä vuotta.

Hyttinen muistuttaa lisäksi, että hoitosopimukseen voi nykyään sisällyttää joustavasti ne palvelut ja tavoitteet, jotka metsänomistaja haluaa. Esimerkiksi metsänomistaja saattaa toivoa taloudellisen tuoton ohella myös tehokasta hiilensidontaa tai luonnon monimuotoisuuden edistäminen.

6 ILMASTOPOLITIikka

Ihmisen aiheuttama nopea ilmaston lämpeneminen on huomattava riski ihmiskunnalle. Ilmastonmuutoksen hillitsemistä tavoitellaan niin globaalilla kuin paikallisella tasolla, ja poliittiset linjaukset vaikuttavat käytännössä kaikkeen liiketoimintaan, mukaan lukien metsätalous.

6.1 GLOBAALI TASO

Ilmasto-oppaan (2021) mukaan “kansainvälistä ilmastopolitiikkaa ohjaavat YK:n ilmastopopimus, Kioton pöytäkirja ja Pariisin ilmastopopimus sekä näihin liittyvät monenkeskiset neuvottelut”.

6.1.1 YK:N ILMASTOSOPIMUS

YK:n ilmastopopimus tuli voimaan vuonna 1994, jolloin myös Suomi ratifioi eli vahvisti sen. Sopimuksen on ratifioinut kaikkiaan 197 osapuolta (Ilmasto-opas, 2021a).

Ilmastopopimus velvoittaa osapuolimaita seuraamaan ja raportoimaan kasvihuonekaasupäästöjään ilmakehään, mutta ei sisällä sitovia päästörajoituksia (Tilastokeskus, 2019b). Ilmastopopimuksen alla teollisuusmaat raportoivat ihmistoiminnasta syntyvät kasvihuonekaasupäästönsä vuosittaisessa inventaariossa. Kehitysmaiden kohdalla raportointi tapahtuu joka toinen vuosi laadittavien

kaksivuotisraporttien muodossa. Tilastokeskus vastaa kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion toteutuksesta ja raportoinnista Suomessa (ks. kappale 6.3.3).

Ilmasto-oppaan (2021) mukaan “sopimuksen keskeisenä päämääränä on ilmakehän kasvihuonekaasujen (ihmistoiminnan aiheuttamien päästöjen) pitoisuuden vakauttaminen vaarattomalle tasolle. Tämä taso tulisi saavuttaa sellaisessa ajassa, että ekosysteemit ehtivät sopeutua ilmastomuutokseen luonnollisella tavalla. Samalla tulee pyrkiä elintarviketuotannon ja kestävän taloudellisen kehityksen turvaamiseen”.

Ilmastosopimuksen ylin päätöksentekuelin on osapuolten konferenssi (*Conference of the Parties, COP*), joka järjestetään vuosittain. Seuraava osapuolten konferenssi on COP26, joka pidetään Glasgowissa marraskuussa 2021 (www.ukcop26.org).

6.1.2 KIOTON PÖYTÄKIRJA

Ilmasto-oppaan (2021) mukaan Kioton pöytäkirja täydentää YK:n ilmastosopimuksen. Pöytäkirja hyväksyttiin vuonna 1997, ja se astui voimaan vuonna 2005. Kioton pöytäkirjan ratifioineet teollisuusmaat, Suomi mukaan lukien maat, ovat sitoutuneet oikeudellisesti kasvihuonekaasupäästöjen määrälliseen rajoittamiseen.

6.1.3 PARIISIN ILMASTOSOPIMUS

Pariisin ilmastosopimus solmittiin joulukuussa 2015. Sopimuksen tavoitteena on hillitä maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahteen asteeseen esiteolliseen aikaan verrattuna. Lisäksi maiden pitäisi pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattuna enintään 1,5 asteeseen (United Nations Climate Change, 2021). Suomi ratifioi sopimuksen 14.11.2016.

Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneeli IPCC:n 1,5 asteen erikoisraportissa (IPCC, 2018) kuvataan, millaisia vaikutuksia olisi, jos maapallon keskilämpötila nousee yli 1,5 asteen teollistumista edeltävään aikaan verrattuna. Paljon julkisuutta saaneesta raportista löytyy myös keinoehdotuksia, miten voidaan hillitä lämpeneminen. Ilmatieteen laitos ja ympäristöministeriö ovat tuottaneet raportin keskeisimmistä viesteistä suomenkielistä infografiikkaa. Infografiikka on julkaistu sivulla Ilmasto-opas.fi (Ilmasto-opas, 2019).

Pariisin ilmastosopimus pitää sisällään kasvihuonekaasujen päästöjen hillintään liittyvien tavoitteiden ja toimien lisäksi mm. ilmastomuutokseen sopeutumista, ilmatorahoitusta, tavoitteiden ja toimien seurantaan sekä tavoitteiden ja toimien säännöllistä arviointia koskevia päätöksiä. Sopimuksen osapuolet määrittelevät itse, miten paljon ne panostavat ilmastonmuutoksen hillintään. Nämä kansalliset panokset tulee toimittaa sopimuksen sihteeristölle ennen ratifiointia. Niiden kunnianhimoa voi nostaa milloin vain, mutta toiseen suuntaan muutos ei ole mahdollinen (Tilastokeskus, 2019b).

Suomen ilmastopaneeli on julkaissut kattavan suomenkielisen kuvauksen Pariisin ilmastosopimuksesta (Suomen ilmastopaneeli, 2019c).

6.1.4 HALLITUSTENVÄLINEN ILMASTONMUUTOSPANEELI (IPCC)

Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli (*Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*) kokoaa ja arvioi tieteellistä tietoa ilmastopolitiikan päätöksenteon tueksi. IPCC perustettiin vuonna 1988, ja sen päätehtävä on valmistella ilmastonmuutosta koskevia tieteellisiä raportteja. Raportit valmistellaan tutkijaryhmissä, jotka keräävät ja arvioivat olemassa olevaa tieteellistä tietoa ilmastomuutoksesta, sen vaikutuksista ja siihen sopeutumisesta sekä sen hillintämahdollisuuksista. IPCC ei siis itse tee uutta

tutkimusta eikä se myöskään anna täsmällisiä suosituksia toteutettavista ilmastopoliittisista toimenpiteistä. (Ilmasto-opas, 2021a.)

6.2 EU TASO

EU:n ilmastopoliitikalla ohjataan sekä alueen yhteisiä että jäsenmaiden toimia ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumiseksi (Ympäristöministeriö, 2021a). EU:n ilmastopoliittikka pohjaa YK:n ilmastopöytäkirjaan (kappale 6.1.1), sitä täydentävään Kioton pöytäkirjaan (kappale 6.1.2) ja Pariisin ilmastopöytäkirjaan (kappale 6.1.3). YK:n ilmastopöytäkirjan osapuolena EU on velvollinen toimittamaan kasvihuonekaasuinventaarion YK:n ilmastopöytäkirjan sihteeristölle vuosittain (Tilastokeskus, 2019b).

Päästökauppadirektiivi (kappale 6.2.1) ja taakanjakoasetus (kappale 6.2.2) muodostavat yhdessä LULUCF-asetuksen (kappale 6.2.3) kanssa kokonaisuuden, joka ohjaa EU:n ilmastopoliittikkaa vuosina 2021-2030, ja jolla EU toimeenpanee Pariisin ilmastopöytäkirjan (Maa- ja metsätalousministeriö, 2021d).

EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Tämä on myös EU:n ilmoittama sitoumus Pariisin ilmastopöytäkirjasta varten YK:n ilmastopöytäkirjan sihteeristölle. Lisäksi EU:n tavoitteena on olla ensimmäinen ilmastoneutraali maanos vuoteen 2050 mennessä. (Ympäristöministeriö, 2021a.)

6.2.1 PÄÄSTÖKAUPPA

Päästökaupan tarkoituksena on, että teollisuus- ja energiantuotantolaitosten sekä Euroopan talousalueen sisäisen lentoliikenteen kasvihuonekaasupäästöt pysyvät koko EU:n päästökaupparegion asettamien päästökaton rajoissa (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2021a). Päästökaupparjestelmä kattaa yli 40 prosenttia koko EU:n kasvihuonekaasupäästöistä ja Suomessa lähes puolet kasvihuonekaasupäästöistä.

Päästökaupan lähtökohdat ovat Työ- ja elinkeinoministeriö (2021a) mukaan se, että (i) kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään siellä, missä se on halvinta, (ii) jos markkinoilta saatavat päästöoikeudet ovat edullisempia kuin omassa tuotannossa tehtävät päästöjen vähentämistoimet, on edullisempaa hankkia päästöoikeuksia markkinoilta kuin vähentää omia päästöjä, ja (iii) päästöoikeuden hintaa edullisemmat päästöjen vähentämistoimet kannattaa toteuttaa. Yksi päästöoikeus vastaa yhtä hiilidioksiditonnia. Päästöoikeuden hintakehitystä voidaan seurata esimerkiksi Ember'in nettisivuilla (Ember, 2021).

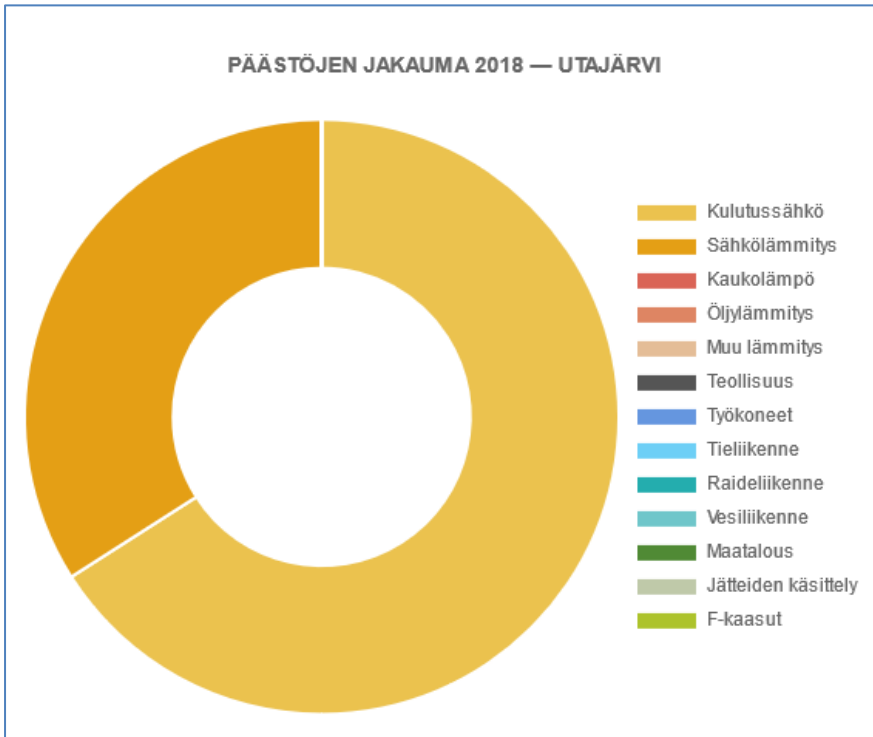
Päästökaupparjestelmään kuuluvilla laitoksilla tulee olla toimivaltaisen viranomaisen myöntämä kasvihuonekaasujen päästölupa. Lupaan liittyy päästöjen seuranta- ja raportointivelvoitteita sekä velvoite palauttaa vuosittain toimivaltaiselle viranomaiselle päästöoikeusmäärä, joka vastaa laitoksen edellisen kalenterivuoden päästöjä (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2021a).

Päästöoikeudet jaetaan toiminnanharjoittajille joko huutokaupalla tai ilmaiseksi (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2021a). Päästöoikeuksia voi ostaa ja myydä vapaasti koko EU:n laajuisilla markkinoilla. Päästökaupparjestelmä kattaa suuret teollisuuslaitokset, yhteenlasketulta nimelliseltä lämpöteholtaan yli 20 MW:n laitokset sekä Euroopan talousalueen sisäisen lentoliikenteen. Suomessa järjestelmään kuuluu myös 20 MW tai sitä pienempiä kaukolämpöä tuottavia laitoksia.

Puun poltto ei aiheuta laskennallisesti hiilidioksidipäästöjä eikä näin ollen vaadi päästöoikeuksia. Tätä avataan laajemmin kappaleessa 4.1. Biomassan nollapäästöisyys on YK:n ilmastopöytäkirjassa yhteisesti ja maailmanlaajuisesti sovittu asia (Jantunen, 2018).

Utajärven päästökaupan alaiset päästöt saadaan näkyväksi valitsemalla sivulla Suomen ympäristökeskus (2021a) laskentamenetelmä ”Päästökaupan alaiset päästöt”. Kuva 6.1 osoittaa, että päästökaupan alaiset päästöt syntyvät kahdesta lähteestä: kulutussähköstä ja sähkölämmityksestä.

Vuonna 2018 Utajärven Päästökaupan alaiset kokonaispäästöt olivat 4,7 ktCO₂e eli suhteellisen pieni osa Utajärven kaikista päästöistä (48,0 ktCO₂e) sinä vuonna. Jälkimmäinen luku on selvitetty Suomen ympäristökeskus (2021a) laskentamenetelmällä ”Kaikki päästöt”.



Kuva 6.1: Utajärven Päästökaupan alaiset päästöt vuonna 2018 (lähde: Suomen ympäristökeskus (2021a)).

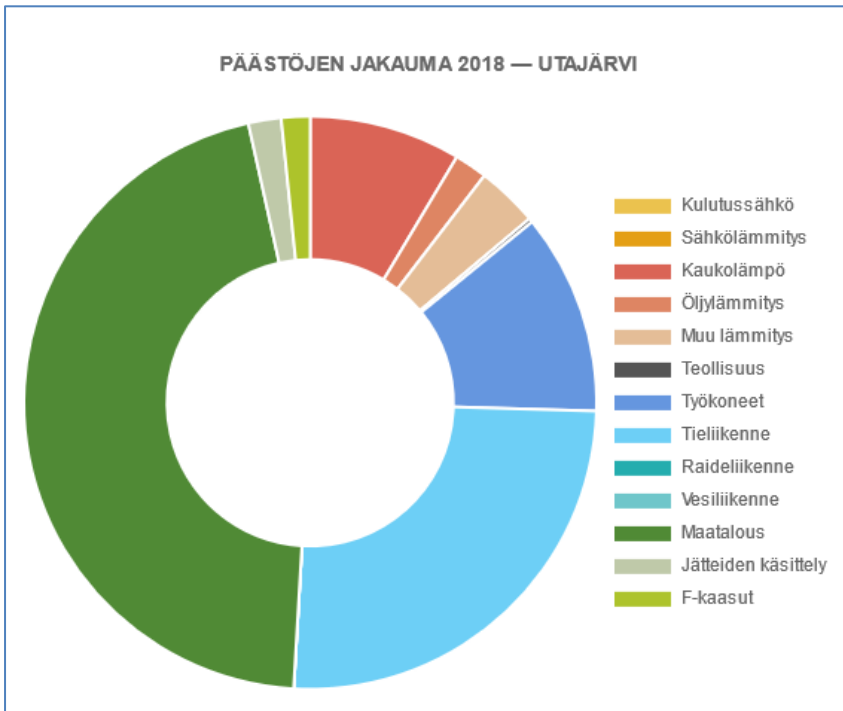
6.2.2 TAAKANJAKOSEKTORI

Suomen kasvihuonekaasuinventaarion mukaiset, taakanjakosektorille kuuluvat päästöt ovat liikenne, öljylämmitys, muu lämmitys, päästökaupan ulkopuoliset kaukolämpö- ja teollisuuslaitokset, työkoneet, maatalous, jätteiden käsittely ja F-kaasut (Suomen ympäristökeskus, 2021a).

Utajärven kohdalla taakanjakosektorin alaiset päästöt saadaan näkyväksi valitsemalla sivulla Suomen ympäristökeskus (2021a) laskentamenetelmä ”Taakanjakosektorin kaikki päästöt” (Kuva 6.2). Vertailu Liitteeseen 2 osoittaa, että laskentamenetelmät ”Taakanjakosektorin kaikki päästöt” ja ”Hinku-laskenta” tuottavat hyvin samanlaisia tuloksia. Myös kokonaispäästöjen osalta nämä kaksi laskentamenetelmää tuottavat hyvin samanlaisia tuloksia. Vuonna 2018 Utajärven päästöt olivat taakanjakosektori-laskennan mukaan 43,3 ktCO₂e ja Hinku-laskennan mukaan 43,9 ktCO₂e. Utajärven selkeästi suurin päästölähde taakanjakosektorilla on maatalous. Vuonna 2018 arvo oli 19,9 ktCO₂e eli miltei puolet taakanjakosektorin kokonaispäästöistä.

Taakanjakosektorin sisällä maatalouden päästöt jakautuvat kolmelle eri sektorille: maatalousmaihin ja -eläimiin, työkoneisiin ja kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöihin. Maatalousmaat ja -eläimet ovat näistä suurin päästöluokka sisältäen tuotantoeläinten päästöt, maatalousmaidien N₂O-päästöt sekä kalkituksen CO₂-päästöt (Lindroos & Ekholm, 2016). Siihen, miten maatalouden päästöt jakautuvat Utajärvellä, laskentamenetelmä ”Taakanjakosektorin kaikki päästöt” ei anna vastauksia.

Suomessa maatalouden khk-päästöistä 51 % jakautuvat taakanjakosektorille, 47 % maankäyttösektorille ja 2 % päästökaupasektorille (Lindroos & Ekholm, 2016).



Kuva 6.2: Utajärven Taakanjakosektorin kaikki päästöt vuonna 2018 (lähde: Suomen ympäristökeskus (2021a)).

6.2.3 MAANKÄYTTÖSEKTORI (LULUCF)

Maankäyttösektoria (LULUCF) koskeva asetus (EU) 2018/841 määrittelee laskentasäännöt sille, miten maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsänhoidon nielut ja päästöt otetaan huomioon EU:n ilmastotavoitteissa kaudella 2021–2030 (Maa- ja metsätalousministeriö, 2021c). Laskentaan sisältyvät metsistä, viljelysmaasta, ruohikkoalueista sekä metsityksestä ja metsien siirtymisestä muuhun maankäyttöön (metsäkato) aiheutuvat päästöt ja nielut.

Jäsenvaltion tulee varmistaa, että LULUCF-sektorista ei aiheudu laskennallisia päästöjä asetuksessa. Jos LULUCF-sektori on laskentasääntöjen noudattamisen jälkeen laskennallinen päästö, jäsenvaltion tulee korvata aiheutuva päästö joko taakanjako-sektorin lisätoimilla tai hankkimalla LULUCF-yksiköitä toiselta jäsenvaltiolta. Jos LULUCF-sektori on laskentasääntöjen soveltamisen jälkeen nielu, voidaan tietyistä metsityksestä, viljelysmaista ja ruohikkoalueista peräisin olevan nieluyksiköitä hyödyntää taakanjakosektorin tavoitteiden saavuttamiseksi. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2021c.)

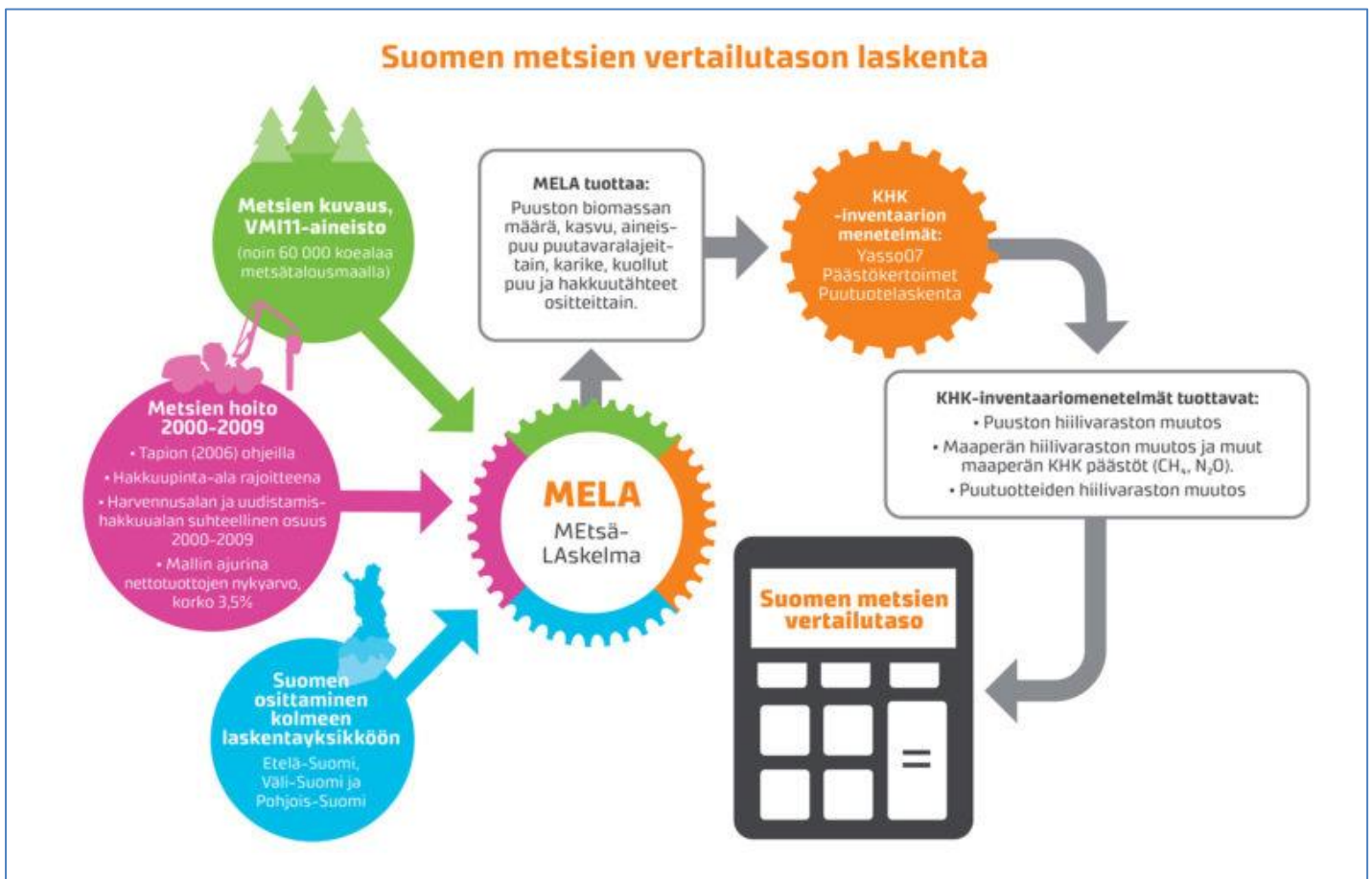
Suomen ilmastopaneelin raportin (Suomen ilmastopaneeli, 2019a) mukaan “maankäyttösektorin politiikka nostaa EU:n laajuisesti tarkasteluun erityisesti metsien hyödyntämisen ilmastovaikutukset sekä maa- ja metsätalouden maaperäpäästöt. [...] LULUCF-asetus luo raameja metsäsektorin toiminnalle, joten kyseessä on myös kansantaloudellisesti tärkeä ilmastopolitiikan alue.” Raportti avaa millainen LULUCF-asetus on ja kuinka metsien vertailutaso määräytyy ja toimii osana maankäyttösektorin päästölaskentaa.

Pähkinäkuoressa vertailutaso lasketaan näin (Luonnonvarakeskus, 2020h):

1. Maankäyttöä, maankäytön muutoksia ja metsätaloussektoria koskevassa LULUCF-asetuksessa on sovittu, että sektori (mm. metsien hiilivaraston muutos sekä maankäytön muutoksista aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt) sisällytetään EU:n ilmastotavoitteisiin vuoteen 2030 saakka.
2. LULUCF-asetus edellyttää EU:n jäsenmailta niin sanottua metsien vertailutason laskentaa.

3. Vertailutaso on luku, johon metsien raportoitavaa hiilinielun kokoa verrataan vuosina 2021–2025.
4. Metsien vertailutason laskennassa pohjana on se, kuinka metsiä käsiteltiin vuosina 2000–2009. Vertailutaso lasketaan olettaen metsien käsittelyn jatkuvan kauden 2000–2009 kaltaisena vuoteen 2030 saakka.
5. Jos metsien hiilinielu on tulevaisuudessa suurempi kuin vertailutaso, voi Suomi laskea LULUCF-sektorilla vertailutason ylittävää nielua hyväkseen rajoitetusti enintään 2,5 milj. CO₂ tonnia vuodessa.
6. Jos hiilinielu on pienempi kuin vertailutaso, pienentynyt hiilinielu lisää maankäyttösektorin laskennallisia päästöjä. Maankäyttösektorin yhteenlasketut päästöt pitää kompensoida joko lisäämällä päästövähennystoimia taakanjakosektorilla tai ostamalla nieluyksiköitä muista jäsenmaista kauden lopussa.
7. Vertailutason asettamisen tavoitteena on hiilinielujen ylläpitäminen ja vahvistaminen pitkällä aikavälillä.
8. Tarvitaan runsaasti tutkimusta ja eri sektoreiden toimenpiteitä, jotta metsien hiilinieluja voidaan vahvistaa ja metsäkadon aiheuttamia päästöjä vähentää.

Vertailutason laskentaprosessin hahmottamiseksi Luonnonvarakeskus on tehnyt kuvan Kuva 6.3.



Kuva 6.3: Suomen metsien vertailutason laskenta (Luonnonvarakeskus, 2020h).

Helsingin Sanomien pääkirjoitusartikkelissa (HS, 23.5.2021) otetaan kantaa vertailutason valinnan suureen merkitykseen. Artikkelin mukaan ”se metsänkasvu, jota ei hakata, muodostaa todellisen hiilinielun”. Siitä johtuen metsänielujen koko heilahtelee hakkuiden mukaan, mikä on linjassa Tilastokeskuksen tulkinnan kanssa (kappale 6.3.3).

Helsingin Sanomat (HS, 23.5.2021) pitää vuosien 2000-2009 jakson käyttöä vertailutasona haastavana, koska sinä ajanjaksona hakkuumäärät Suomessa olivat alhaisia finanssikriisin ja taantuman takia. Näin ollen voi käydä niin, että hakkuiden kasvaessa Suomen metsät muuttuvat EU:n laskukaavoilla päästölähteeksi, vaikka puuta kasvaa yhä enemmän kuin sitä kaadetaan.

Erityisasiantuntija T. Kalliokoski (henkilökohtainen tiedonanto, 21.5.2021) vahvistaa, että jäsenmaan metsien vertailutasoa pienempi metsänielu tarkoittaisi metsien muuttumista laskennalliseksi päästölähteeksi, minkä seurauksena päästöjä tulisi vähentää enemmän muilla sektoreilla, kuten esim. liikenteessä ja maataloudessa. Suomella ei ole mekanismia, jolla pystyisi ohjaamaan hiilinieluja heilauttelevat hakkuumäärät (Helsingin Sanomat, 23.5.2021). Hakkuumäärät Suomessa määräytyvät täysin markkinoiden ja puun kysynnän mukaan. Tähän saakka on oletettu, että nielut säilyvät metsiensä arvoa vaalivien metsänomistajien hoitotoimenpiteiden ansiosta.

Helsingin Sanomat (23.5.2021) esittää, että nielujen kasvattamiseksi kannattaisi rakentaa kansainvälinen markkinamekanismi, ja sellainen on EU:lla työn alla. Markkinamekanismia tukee lehden mukaan se, että EU:n markkinaehtoinen päästökauppa on toiminut hyvin päästöjen vähentämisessä. Samanlainen tarvittaisiin myös nielujen kehittämiseksi, koska lehden mukaan ilman nieluja hiilineutraalius ei ole viime kädessä mahdollinen.

14.7.2021 julkaistu EU:n ilmasto- ja energiapaketti (Fit for 55) esittää, että maankäyttösektorin ilmastotavoitteiden saavuttamista arvioitaisiin jatkossa aiempaa enemmän sektorin todellisten päästöjen ja nielujen pohjalta nykyisten monimutkaisten laskentasääntöjen sijaan (Valtioneuvosto, 2021b). LULUCF-asetuksen toteutus on jaettu esityksessä kolmeen viisivuotiskauteen:

- 2021–2025: Parhaillaan käynnissä; tarkoitus pysyä jo aiemmin sovitussa, nykyisen LULUCF-asetuksen mukaisessa laskentajärjestelmässä.
- 2026–2030: Tarkastelua yksinkertaistettaisiin nykyisestä ja se pohjautuisi LULUCF-sektorin raportoituihin kasvihuonekaasutietoihin. Uusi velvoite: EU-maiden tulisi poistaa ilmacehstä päästöt huomioiden yhteensä -310 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia vuonna 2030. Suomen osuus tästä olisi -17,8 Mt CO₂ ekv. Suomen maankäyttösektorin nettonielu esimerkiksi vuosina 2016-2018 oli vertailun vuoksi keskimäärin -13,6 Mt CO₂ ekv.
- 2031–2035: LULUCF-sektorin laskentaan esitetään yhdistettävän vuodesta 2031 alkaen nekin maatalouden päästöt, jotka nykyisin lasketaan osaksi taakanjakosektoria. Muutoksen jälkeen sektoria kutsuttaisiin AFOLU-sektoriksi (Agriculture, Forestry and Land use). Tavoitteena olisi, että AFOLU-sektori olisi hiilineutraali vuonna 2035.

6.2.4 TAVOITEVERTAILU: PÄÄSTÖKAUPPA, TAAKANJAKOSEKTORI JA MAANKÄYTTÖSEKTORI

EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään 55 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021). EU on jakanut tämän vähennysvelvoitteensa EU-tason velvoitteeseen ja jäsenmaakohtaisiin velvoitteisiin (Tilastokeskus, 2019a). EU-tason velvoite perustuu EU:n päästökauppasektorille sovittuihin velvoitteisiin. Jäsenmaiden velvoitteet kattavat päästökaupan ulkopuoliset päästöt ja Kioton pöytäkirjan artiklan 3, kohtien 3 ja 4 mukaisten LULUCF-toimien vaikutuksen velvoitteeseen.

Ympäristöministeriön (2021a) mukaan päästökauppasektorin tavoite on vähentää päästöjä 43 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä (Taulukko 6.1). Taakanjakosektorilla puolestaan Suomen on

vähennettävä päästöjään vähintään 39 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Myös maankäyttösektorin (land-use, land-use change and forestry, LULUCF) nielut ja päästöt otetaan huomioon EU:n ilmastotavoitteissa. Maankäyttösektorilta ei saa aiheutua päästöjä kaudella 2021–2030.

Vuoden 2021 alusta maankäyttösektori sisällytetään kansallisesti raportoitaviin lukuihin (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021) ja sen muodostaman nettonielun koolle on asennettu kansallinen tavoite (ks. kappale 6.3).

Lisäksi EU-tasolla on linjattu, että energian käyttöä tehostetaan vähintään 32,5 prosenttia ja uusiutuvan energian osuus nostetaan 32 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä. Jäsenvaltioiden on tehostettava energiankäyttöään 0,8 prosenttia vuosittain 2021–2030 (Ympäristöministeriö, 2021b).

Taulukko 6.1: EU:n ja Suomen päästövähennystavoitteet (Ympäristöministeriö, 2021a).

Miten tavoitteeseen päästään?	Mitä tarkoittaa Suomelle?
Päästökauppa Esimerkiksi suuret teollisuuslaitokset sekä sähkön- ja lämmöntuotanto.	EU:n tavoite -43 % EU on asettanut päästökauppasektorin vähennystavoitteeksi 43 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Uutta ehdotusta odotetaan kesällä 2021.
Päästökaupan ulkopuoliset alat (taakanjakosektori) Rakentaminen, rakennusten lämmitys, asuminen, maatalous, liikenne ja jätehuolto tai teollisuuden F-kaasut.	Suomen maakohtainen tavoite -39 % Suomen maakohtainen päästövähennystavoite taakanjakosektorilla on 39 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Ehdotusta taakajaosta uuden 2030-tavoitteen pohjalta odotetaan kesällä 2021.
Maankäyttösektori (LULUCF) Sektorilta ei kokonaisuutena saa EU-tasolla aiheutua päästöjä.	Komissio on vahvistanut vertailutasot syksyllä 2020. Uudistettua ehdotusta odotetaan kesällä 2021.

6.3 KANSALLINEN TASO

Sanna Marinin hallitus on linjannut, että Suomi on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen (Ympäristöministeriö, 2021b). Tavoite saavutetaan nopeuttamalla päästövähennystoimia ja vahvistamalla hiilinieluja (Valtioneuvosto, 2021a). Hallitus sitoutuu uudistamaan Euroopan unionin ja Suomen ilmastopolitiikkaa siten, että teemme oman osamme maailman keskilämpötilan nousun rajoittamiseksi 1,5 asteeseen.

6.3.1 SUOMEN POLKU KOHTI HIILINEUTRAALIUTTA VUONNA 2035

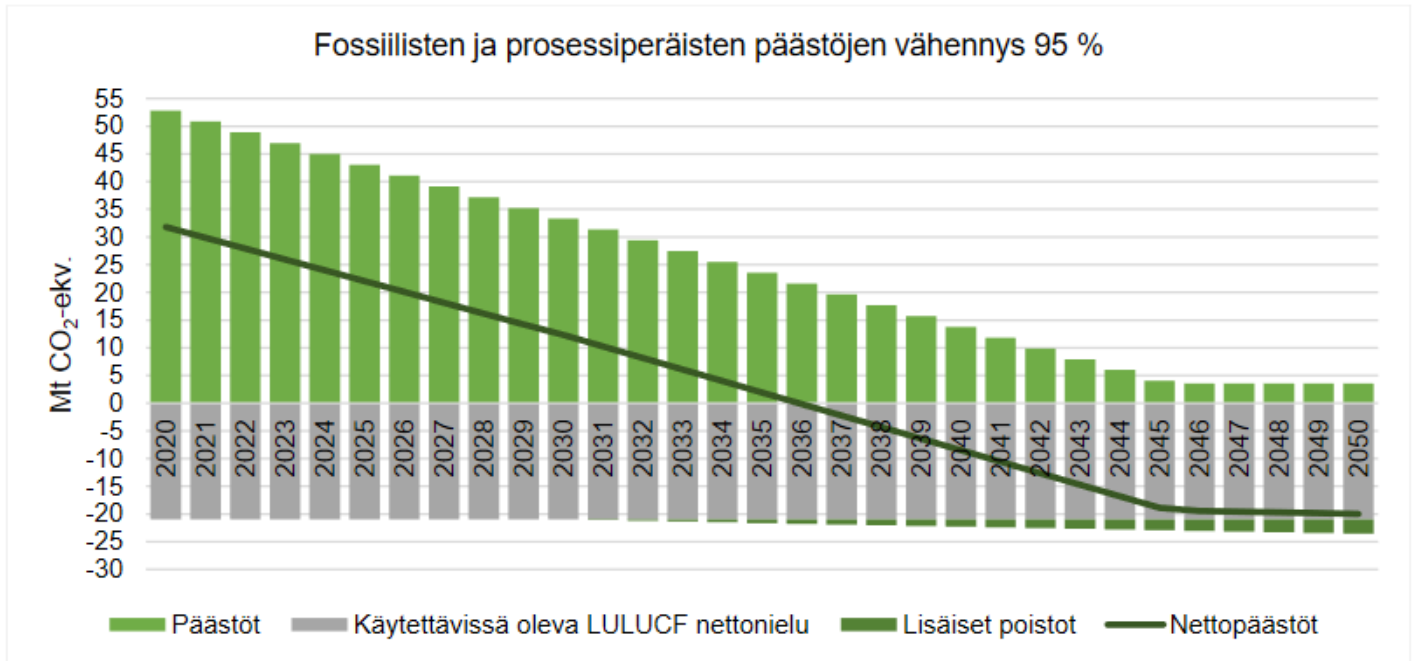
Valtioneuvosto (2021a) esittää seuraavat keinot Suomen hiilineutraaliuden saavuttamiseksi:

- Ilmastolain ohjausvaikutusta vahvistetaan. Lakia päivitetään siten, että tavoite hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä toteutuu. Ilmastolain vuoden 2050 tavoitetta päivitetään. Lakiin lisätään hiilineutraalispolkua vastaavat päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040. Ilmastolakiin otetaan mukaan myös maankäyttösektori sekä hiilinielujen vahvistamista koskeva tavoite.
- Hiilineutraaliustavoite arvioidaan vuonna 2025. Arvioinnissa otetaan huomioon muun muassa uusien tieteellisten tietojen, teknologian kehityksen ja muiden maiden päästösitoumukset ja mahdollisuudet kansainvälisten joustojen käyttöön.
- Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaa ja kansallista ilmasto- ja energiastrategiaa päivitetään siten, että hiilineutraaliuden edellyttämä päästövähennystaso vuodelle 2030 saavutetaan. Ratkaisuja arvioidaan niiden vaikuttavuuden ja kustannustehokkuuden näkökulmasta sekä alueelliset erot ja työllisyysvaikutukset huomioonottaen.

Suomen ilmastopaneeli on analysoinut pitkän aikavälin mukaisia päästövähennyspolkuja ja niiden välitavoitteita nojautuen Pariisin ilmastopöytäkirjassa kirjattuun pyrkimykseen rajoittaa ilmaston

lämpeneminen 1,5 asteeseen (Suomen ilmastopaneeli, 2021a). Ilmastopaneeli on suositellut, että Suomi vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 90 prosenttia, mutta pyrkien 95 prosenttiin vuoteen 2050 mennessä. Kuva 6.4 osoittaa 95 prosentin päästövähennyspolun, kun LULUCF-nettonielulle on annettu kiinteä lähtötaso, -21 MtCO₂-ekv., mikä vastaakeskimääräistä nettonielua vuosina 1990–2018.

Ilmastopaneelin tuoreen raportin mukaan (Suomen ilmastopaneeli, 2021b) mukaan 95 prosenttiin päästäisiin sähköistymisen avulla (ks. myös kappale 4.2.1).



Kuva 6.4: Päästövähennysura, kun fossiilisten ja prosessiperäisten päästöjen vähennys on 95 % (Suomen ilmastopaneeli, 2021a).

Hallituspuolueet sopivat helmikuussa 2020 osana hiilineutraaliustiekarttaa (Valtioneuvosto, 2020), että maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteillä tulee saavuttaa vähintään 3 Mt CO₂-ekvivalentin suuruinen vuosittainen nettovaikutus vuoteen 2035 mennessä. Sama tavoite löytyy Maa- ja metsätalousministeriön tiedotteesta (Maa- ja metsätalousministeriö, 2021e), jossa lukee näin: “Maatalousmaiden hiilidioksidipäästöihin, metsiin ja pitkäikäisiin puutuotteisiin, maankäytön muutoksiin sekä kosteikkoihin kohdistuvien toimenpiteiden tavoiteltu nettovaikutus on vähintään 3 Mt CO₂-ekvivalenttia vuodessa vuonna 2035.” Neuvotteleva virkamies J. Kaipainen (henkilökohtainen tiedonanto, 21.6.2021) korostaa, että toimenpiteiden tulee olla jotakin nykytoimien (business as usual) päälle. Tämä tarkoittaa, että LULUCF nettonielujen osalta Kuva 6.4 saattaa muuttua tulevaisuudessa.

Maankäyttösektorin hiilinielun vahvistamiseksi esitetään muun muassa seuraavat keinot (Valtioneuvosto, 2021a):

- Metsien hoidosta, kasvukyvystä ja terveydestä huolehtiminen
- Metsityksen edistäminen
- Metsäkadon vähentäminen
- Keinot soiden ja turvemaiden päästöjen vähentämiseen
- Suometsien ilmastokestävä hoito
- Maatalousmaan päästöjen vähentäminen ja hiilensidonnan vahvistaminen

Maa- ja metsätalousministeriön (2021a) mukaan kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen maankäyttösektorilla onnistuu erityisen tehokkaasti turvemaiden käytössä sekä ehkäisemällä metsien muuttumista muuhun maankäyttöön (metsäkato). Hiilinielujen ja -varastojen säilyttämiseksi on tärkeää varautua myös lisääntyviin riskeihin, kuten kasvitauteihin ja metsätuhoihin.

Monet kansalliset metsäalan organisaatiot ovat julkaisseet omat ilmastoon liittyvät ohjelmat. Esimerkkeinä mainittakoon Metsäteollisuuden ilmastotiekartta (Metsäteollisuus, 2020) ja Metsähallituksen ilmasto-ohjelma (Metsähallitus, 2020).

Puupolttoaineiden osalta merkittävä linjaus on Energia-alan vähähiilisyystiekartta (Energiateollisuus, 2021a), jossa vaaditaan muun muassa metsätalouden ja teollisuuden sivuvirtoihin perustuvien kestävien puupolttoaineiden käyttöedellytysten turvaamista. Lisäksi tiekartassa koetaan, että nopea irtautuminen turpeesta haastaa lämmön toimitusvarmuuden, josta huolehtiminen edellyttää metsänhoidon aktivoitua (varmistaa pienpuun saatavuuden) ja tuontipuun käyttömahdollisuutta.

Valtioneuvosto (2021a) esittää, että Metsähallituksen vuotuisessa tuloutusvaatimuksessa otetaan nykyistä vahvemmin huomioon vaikutukset hiilinieluun ja luonnon monimuotoisuuteen metsätalouden ja teollisuuden puuntarpeen rinnalla. Asetetaan Metsähallitukselle nielutavoite.

Lisäksi Valtioneuvosto (2021a) esittää korkean jalostusarvon ja pitkään hiiltä varastoivien puutuotteiden tutkimuksen ja tuotekehityksen edistämistä sekä sivuvirtojen kestävää hyödyntämistä. Kestävän metsätalouden rahoitusjärjestelmää esitetään uudistettavaksi painottaen aktiivista ja oikea-aikaista metsien hoitoa ja luonnonhoitotoimia sekä ottaen huomioon hiilensidonnan kasvattaminen ja luonnon monimuotoisuuden parantaminen. Järjestelmään sisältyy metsätieverkon ylläpito.

Yllä listatulla metsityksellä voidaan lisätä Suomen metsäpinta-alaa. Osana maankäyttösektorin toimenpidekokonaisuutta on käynnistetty uusi tukijärjestelmä joutokäytössä olevien alueiden metsittämiseen. Tuen tavoitteena on lisätä metsäpinta-alaa luonnon monimuotoisuutta heikentämättä (Maa- ja metsätalousministeriö, 2021f). Tuki on suunnattu yksityisille maanomistajille ja sitä myönnetään mm. maatalouskäytön ulkopuolelle jääneiden peltolohkojen sekä käytöstä poistuneiden turvetuotantoalueiden metsittämiseen. Tuen myöntäjänä toimii Suomen metsäkeskus, jonka sivuilla on tuen seikkaperäinen kuvaus sekä linkki metsitystuen hakupalveluun (Suomen metsäkeskus, 2021c).

Niin ikään Suomen Metsäkeskuksen kautta pääsee hakemaan kestävä metsätalouden rahoitusjärjestelmän (KEMERA) alaista tukea. Hallituksen hiilineutraaliustiekartan (Valtioneuvosto, 2020) mukaisesti tuhkalannoitus on otettu määräaikaaisesti tuettavaksi toimenpiteeksi mukaan tähän rahoitusjärjestelmään. Tukea myönnetään ainoastaan metsien terveyslannoitukseen, ei kasvatuslannoitukseen (Suomen metsäkeskus, 2021d).

6.3.2 ILMASTOTOIMIEN SEURANTA

Ympäristöministeriö valmistelee vuosittain ilmastovuosikertomuksen, jossa kuvataan Suomen päästövähennyskehitystä sekä päästövähennystoimenpiteiden toteutumista ja riittävyyttä suhteessa tavoitteisiin. Ilmastovuosikertomus toimitetaan eduskunnalle, mikä mahdollistaa kansalaiskeskustelun ilmastonmuutoksen hillinnästä ja sopeutumisesta (Ympäristöministeriö, 2021b).

Kaikkien EU-maiden tavoin Suomi on velvollinen raportoimaan kasvihuonekaasupäästönsä vuosittain sekä YK-ilmastosopimuksen sihteeristölle että Euroopan komissiolle (Tilastokeskus, 2019b).

6.3.3 KANSALLINEN KASVIHUONEKAASUINVENTAARIO

Tilastokeskus vastaa kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion toteutuksesta ja raportoinnista Suomessa. Inventaariossa ovat mukana taakanjakosektorin ja päästökaupasektorin päästöluvut sekä arvio maankäyttösektorin (LULUCF) luvuista (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021). Päästöluvut saadaan seuraavilta toimijoilta:

- tilastokeskus tuottaa energiasektorin ja teollisuusprosessien päästötiedot
- VTT tuottaa energiasektorin päästötiedot liikenteen ja työkoneiden osalta
- Suomen ympäristökeskus laskee jätesektorin sekä fluorattujen kaasujen päästötiedot
- Luonnonvarakeskus vastaa maankäyttösektorin (LULUCF) laskennasta

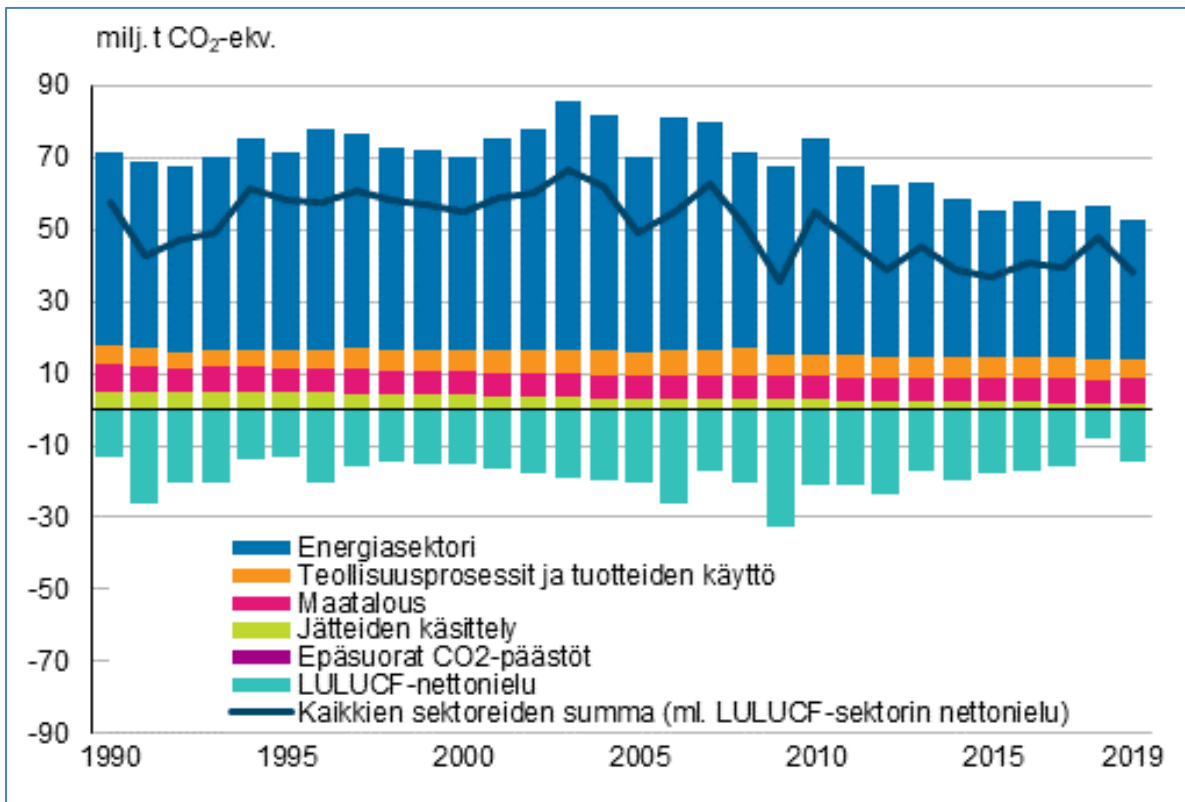
Tilastokeskuksen (2021) mukaan päästöt raportoidaan seuraavilta sektoreilta:

- energia: polttoaineiden energiakäyttö sekä polttoaineiden tuotantoon, jakeluun ja kulutukseen liittyvät haihtuma- ja karkauspäästöt
- teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö: teollisuusprosesseista vapautuvat, raaka-aineiden ja polttoaineiden raaka-ainekäytöstä aiheutuvat päästöt, F-kaasujen käytöstä aiheutuvat päästöt sekä päästöt dityppioksidin käytöstä teollisissa ja lääketieteellisissä sovelluksissa
- maatalous: kotieläinten ruoansulatuksen CH₄-päästöt, lannankäsittelyn CH₄- ja N₂O-päästöt, maaperän N₂O-päästöt, kasvintähteiden pellolla polton N₂O-päästöt sekä kalkituksen ja urealannoituksen CO₂-päästöt
- maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF): CO₂-päästöt ja -poistumat maankäyttöluokista metsämaa, viljelysmaa, ruohikkoalueet, kosteikot, rakennetut alueet ja muu maa. Lisäksi raportoidaan mm. puutuotteiden, maastopalojen ja metsäkulutuksen päästöt sekä pellonraivauksen, metsälannoituksen, ojitettujen metsämaiden ja turvetuotantoalueiden N₂O-päästöt ja ojitettujen metsämaiden ja turvetuotantoalueiden CH₄-päästöt
- jäte: kaatopaikat, kompostointi ja jätevesien käsittely
- lisäksi raportoidaan teollisuusprosesseissa ja energiasektorilla NMVOC- ja CH₄-päästöistä syntyvät epäsuorat CO₂-päästöt

Tilastokeskuksen (2021) nettisivulta poimittu Kuva 6.5 näyttää Suomen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys sektoreittain vuosina 1990–2019. Samalta nettisivulta löytyy tieto, että vuoden 2019 kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt olivat 53,1 miljoonaa hiilidioksiditonnia vastaava määrä (CO₂-ekv.). Päästöt olivat laskeneet 26 prosenttia vertailuvuodesta 1990.

Kuva 6.5 osoittaa lisäksi, että vuonna 2019 kaksi kolmasosaa Suomen päästöistä olivat peräisin energiasektorilta (polttoaineiden käyttö ja haihtumapäästöt). Energiasektoriin sisältyy tieliikenne ja työkoneet, jotka Hinku-laskentasääntöjä käyttäen ovat Utajärven toiseksi (tieliikenne) ja kolmanneksi (työkoneet) merkittävin päästölähde (ks. Liite 2).

Vuonna 2018 puupolttoaineilla katettiin 27 prosenttia Suomen kokonaisenergian kulutuksesta (Tilastokeskus, 2019a). Biomassan energiakäytön hiilidioksidipäästöjä ei sisällytetä energiasektorin päästöihin (ks. myös kappale 4.1), mutta metaani- ja dityppioksidipäästöt sisällytetään. Metsästä korjattu biomassa raportoidaan hiilivaraston vähentymisenä maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF) -sektorilla. Puupolttoaineet ovat merkittävin lämpöenergian lähde Utajärvellä (kappale 2.4).

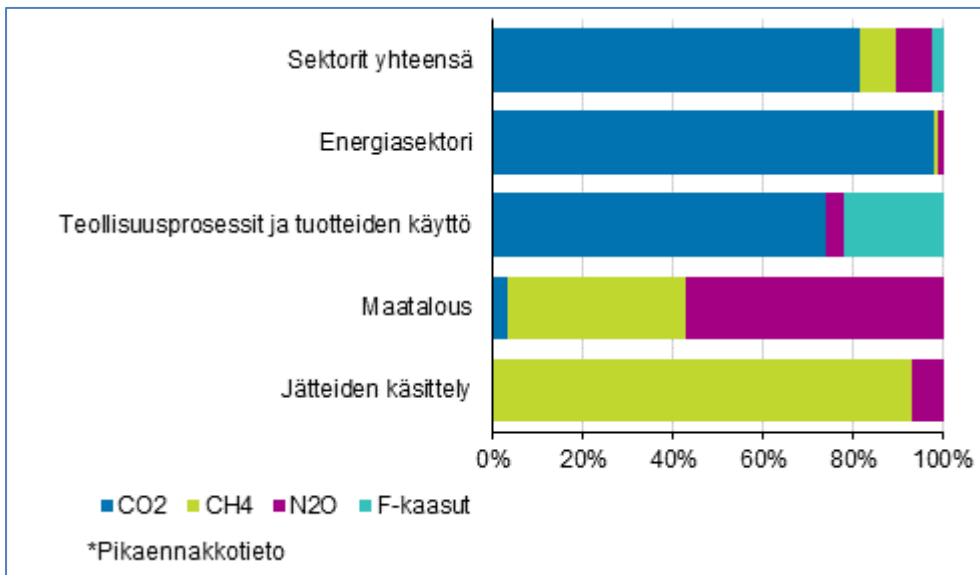


Kuva 6.5: Suomen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys sektoreittain vuosina 1990–2019 (lähde: Tilastokeskus, 2021).

Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus yhteismitallistetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi inventaariossa käyttämällä nk. GWP (global warming potential) – kertoimia (Tilastokeskus, 2019a). Hiilidioksidille annettu GWP-arvo on 1, ja muiden kasvihuonekaasujen GWP-arvot on määritetty vertaamalla niiden yhden kilogramman päästön aiheuttamaa säteilypakotetta maan pinnalla (W/m^2) hiilidioksidin vastaavaan säteilypakotteeseen. Inventaariossa käytetään seuraavia GWP-kertoimia:

- metaani (CH_4): 25
- dityppioksidi (N_2O): 298
- F-kaasut kaasusta riippuen: 12-22 800

Kuva 6.6 osoittaa, että hiilidioksidiekvivalenteiksi yhteismitallistettujen kasvihuonekaasupäästöjen koostumus vaihtelee suuresti sektorista toiseen. Energiasektorilla kasvihuonekaasupäästöt koostuvat lähes kokonaan CO_2 :sta, kun taas maatalouden kasvihuonekaasupäästöt ovat ennen kaikkea metaania (CH_4) ja dityppioksidia (N_2O). Hinku-laskentasääntöjä käyttäen maatalous on ylivoimaisesti merkittävin päästölähde Utajärvellä (ks. Liite 2).



Kuva 6.6: Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2018* kaasuittain eri sektoreilla. Kaasujen päästöt on yhteismitallistettu GWP-kertoimia käyttämällä (lähde: Tilastokeskus, 2019a).

Metsätalouden osalta hyvin mielenkiintoinen ovat maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat Suomessa. Kuva 6.7 näyttää, että tämän sektorin päästöt syntyvät lähinnä viljelysmailla, ja poistumat (negatiiviset päästöluvut) syntyvät metsämailla sekä puutuotteiden kautta. Metsämaa-maankäyttöluokka koostuu useammasta alaluokasta, jotka yhteenlaskettuina ovat muodastaneet hiilinielun vuodesta 1990 lähtien (Taulukko 6.2).

Puutuotteet kokonaisuudessaan ovat toimineet hiilinieluna vuodesta 1990 alkaen vuotta 2009 lukuun ottamatta (Tilastokeskus, 2019b). Puutuotteet sisältävät Suomessa kotimaisesta puusta valmistetut puutuotteet jaettuna mekaanisen puunjalostuksen tuotteisiin (sahatavara ja puulevyt) ja paperituotteisiin (paperi ja kartonki).

Taulukko 6.2: Maankäyttösektoriin kuuluvien maankäyttöluokkien "Metsämaa" ja "Puutuotteet" päästöt (+, nettopäästö ilmakehään) ja poistumat (–, nettopoistuma ilmakehästä) vuosina 1990, 1995, 2000, 2005 ja 2010–2017 (lähde: Tilastokeskus, 2019b).

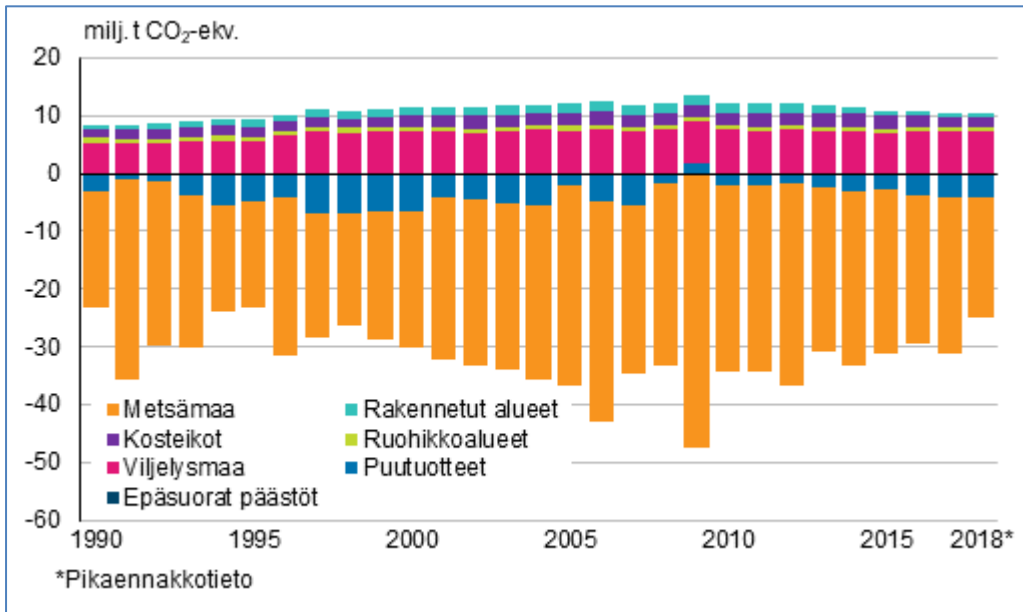
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Milj. tonnia CO ₂ -ekv.											
Metsämaa	-20,3	-18,4	-23,6	-34,6	-32,2	-32,2	-35,1	-28,3	-30,3	-28,3	-25,7	-27,0
Kasvibiomassa, kivennäismaat	-16,7	-10,7	-12,0	-22,7	-22,0	-22,0	-23,6	-16,8	-17,2	-13,7	-10,4	-10,6
Kasvibiomassa, org.maot	-11,2	-12,5	-15,2	-17,4	-15,4	-14,7	-14,4	-13,4	-13,7	-13,4	-13,3	-13,6
DOM+SOM ¹ , kivennäismaat	-8,8	-9,5	-8,9	-6,4	-4,9	-5,3	-6,7	-7,0	-7,9	-9,2	-9,4	-10,0
DOM+SOM ¹ , org.maot	12,8	10,8	9,1	8,6	7,3	7,0	6,8	6,1	5,7	5,1	4,7	4,3
Typpilannoitus	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03
Maastopalot ja kulotus	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Typen mineralisaatio kiv.maalla	0,005	0,005	0,005	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002
Ojitettujen metsämaiden CH ₄ - ja N ₂ O-päästöt	3,5	3,4	3,3	3,1	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Puutuotteet (HWP²)	-3,0	-4,9	-6,6	-2,0	-2,2	-2,2	-1,7	-2,4	-3,0	-2,7	-3,6	-4,0

¹ DOM = kuollut orgaaninen aines (kuollut puu, karike). SOM= maan orgaaninen aines

² HWP = Harvested Wood Products

Maankäyttö (LULUCF) -sektori on nettonielu, joka sitoo merkittävän osan Suomen kasvihuonekaasuista. Kaikkien sektoreiden summa (ml. LULUCF) on kuvattu mustana linjana kuvassa Kuva 6.5. Maankäyttösektorin nielun kokoon vaikuttaa hyvin vahvasti metsähakkuiden laajuus: Vuonna 2018 Metsämaa-maankäyttöluokan nettonielu oli noin -20,8 miljoonaa tonnia CO₂-ekv., mikä on 23 prosenttia pienempi kuin vuonna 2017 (Kuva 6.7). Nielu pieni, koska ennakkotiedon mukaan teollisuuspuun hakuut Suomessa ovat kasvaneet vuodesta 2017 lähes seitsemän prosenttia, ollen 67,2 miljoonaa m³ (Tilastokeskus, 2019a). Silti myös vuonna 2018 metsät olivat suurin hiilinielu Suomessa eli puuston kasvu

sitoo hiiltä enemmän kuin mitä hakkuiden ja luonnon poistuman seurauksena vapautuu takaisin ilmakehään (Tilastokeskus, 2019b). Metsät ovat toimineet erittäin merkittävänä hiilinieluna myös Utajärvellä (ks. kappale 2.14.7).



Kuva 6.7: Kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektorilla 1990–2018 (päästöt positiivisia ja poistumat negatiivisia lukuja) (lähde: Tilastokeskus, 2019a).

6.4 MAAKUNTA -TASO

Pohjois-Pohjanmaa on osaltaan vauhdittamassa Suomen 2035 hiilineutraalisuustavoitetta. Toimintaympäristön kehittämisen suuntaviivat on koottu Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekarttaan 2021–2030 (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021). Tiekartassa yritykset nähdään keskeisinä toimijoina, joita ohjaavat kuluttajat. Linjassa tämän kanssa tiekartassa esitetään uusien elinkeinojen ja liiketoimintamahdollisuuksien kytkemistä ilmastotyöhön ja todetaan, että “kehittämällä toimintaympäristöä ympäristö, talous, sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset huomioiden ilmastonmuutoksen hillinta on sekä mahdollista että mahdollisuus”.

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotyön yhtenä lähtökohtana on se, että metsien puusto kasvaa 11 Mm^3 ja hakkuissa poistuu noin $8,63 \text{ Mm}^3$ runkopuuta vuodessa. Kasvihuonekaasupäästöt tarkastellaan tiekartassa pääasiassa Suomen ympäristökeskuksen tuottaman Alueellisen laskentamallin (ALas) Hinku-rajauksen mukaisesti. Hinku-laskennasta tarkemmin kappaleessa 6.5.2.

Kappaleessa “Älykäs bio- ja kiertotalous toimii ilmastotyön perustana” tiekartassa esitetään puun ja metsien osalta:

- Puuntuotannon ja -jalostuksen arvoketjun uudistaminen ja puun kokonaisvaltainen hyödyntäminen. Polttoon jakeet, joista arvoaineet poistettu.
- Selluteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen
- Pitkään hiiltä sitovien tuotteiden kehitys
- Puurakentamisen edistäminen osana ilmastoviisasta rakentamista, mukaan lukien hybridi- ja korjausrakentaminen
- Metsien tuhkalannoituksen edistäminen

Osana energiatalouden murrosta tiekartta esittää turpeen merkityksen laskemisen energiatuotannossa. Polttoon perustuvassa energian tuotannossa turve korvautuu pääosin puulla. Näin saavutettava

kasvihuonekaasupäästövähennys vuoteen 2035 mennessä on 700 000 t CO₂e. Vertailun vuoksi: keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki on 10,3 t CO₂e/hlö/vuosi (Sitra, 2018).

Suomen metsäkeskus (2020) arvioi, että Oulun Energian linjaus siirtyä valmistuvan biovoimalan käynnistymisen yhteydessä enemmän puupohjaisen energian tuottamiseen, lisää paikallisen energiapuun käyttöä. Tiekartassa arvioidaan, että turpeen korvautumisen seurauksena puubiomassan käyttö energiatuotannossa voi Pohjois-Pohjanmaalla kasvaa 0,7-0,9 Mm³ vuoteen 2035 mennessä. Energiakasvien kasvattaminen voisi onnistua myös käytöstä poistuvilla turvesoilla.

Hiiliviisas metsä- ja puualan toiminta on tiekartan mukaan sellainen, jossa

- säilytetään metsien hiilivarasto,
- huolehditaan suometsien vesitaloudesta,
- valmistetaan pitkäikäisiä puutuotteita, sekä
- korvataan puulla fossiilisia raaka-aineita.

Tiekartassa suositellaan mm. kaukokartoitusaineistojen hyödyntämistä yhtenä teknologiana metsien hiilinielujen kasvattamiseksi. Hyvä esimerkki kaukokartoitusmenetelmien hyödyntämiselle on Luonnonvarakeskuksen ylläpitämä karttapalvelu, jossa kuvataan koko Suomen puuston hiilivaraston kokonaismäärää ja muutosta. Palvelu esitetään kappaleessa 1.1.5. Metsien hiilivaraston säilyminen vaatii muun muassa metsäpalojen ehkäisyä sekä tehokkaan sammutuksen kehittämistä osana ilmastonmuutokseen sopeutumista.

Tiekartassa korostetaan, että ilmastotyöhön kohdistuu merkittävästi rahoitusta seuraavien tahojen osalta:

- EU:n vihreän kehityksen ohjelma (Green Deal)
- EU:n alue- ja rakennepolitiikan ohjelmat
- kansalliset rahoitukset

6.5 KUNTA -TASO

6.5.1 VÄRE

Utajärven kunnanhallituksen (KH § 129 25.04.2017) ja valtuuston (VALT § 54 30.05.2017) päätöksillä Utajärven kunta osallistuu hankkeeseen Elinvoimaa Pohjois-Pohjanmaalle vähähiilisillä ja resurssiviisailla ratkaisulla (VÄRE) vuosina 2018-2020. Iin Micropolis Oy:n nettisivuilla julkaistun kuvauksen mukaan VÄRE -hankkeen päätavoite on “viedä Pohjois-Pohjanmaan kehitystä kohti resurssiviisaampaa ja vähähiilisempää maakuntaa, jossa vältetään materiaalien ja energian tuhlausta ja käytetään kestävästi uusiutuvia raaka-aineita uusiutumattomien luonnonvarojen sijasta” (Micropolis Oy, 2020).

Utajärven kunnan VÄRE -toiminnan tuloksena on muun muassa selvitetty Utajärven kunnan energiataaseet ja uusiutuvan energian potentiaalit (Ulvi, 2019).

6.5.2 HINKU

Utajärven kunnanhallitus käsitteli Utajärven liittymistä HINKU (Hiilineutraali)-kunnaksi elokuussa 2018. Asiaa koskevan pöytäkirjan (KH § 196 21.08.2018) mukaan “HINKU -kuntana Utajärvi sitoutuu valtuuston päätöksellä tavoittelemaan koko alueensa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä”. Toimenpiteiksi tämä tavoitteen saavuttamiseksi esitettiin pöytäkirjan mukaan muun muassa, että “kunta ottaa kasvihuonekaasupäästönäkökulman huomioon

kaikessa merkittävässä päätöksenteossaan” ja että “kunta perustaa Hinku-työryhmän”. Utajärven valtuuston päätti hyväksyä yllä kuvatun kunnanhallituksen ehdotuksen (VALT § 47 30.08.2018).

Utajärven Hinku-työryhmä on perustanut nettisivun “Hiiliviisas Utajärvi” (www.utajarvi.fi/sivu/fi/asuminen_ ja_ ymparisto/utajarvi_on_hinku-kunta) kunnan alueella tapahtuvan ilmastotyön edistämiseksi. Laajempaa tietoa HINKU-verkoston toiminnasta saa sen omilta nettisivuilta (Suomen ympäristökeskus, 2020a), joiden mukaan Suomessa on nyt (tilanne 30.9.2020) yli 70 Hinku-kuntaa ja viisi Hinku-maakuntaa. Utajärven ja muiden Hinku-kuntien päästötietoihin pääsee tutustumaan Suomen ympäristökeskuksen sivuilla (Suomen ympäristökeskus, 2021a).

Hinku—laskenta ei sisällä päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttöä, teollisuuden sähkönkulutusta, teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöjä eikä kuorma-, paketti- ja linja-autojen läpiajoliikennettä. Alueella tuotetusta tuulisähköstä lasketaan kunnalle päästökompensaatio vuosittaisen sähkön päästökertoimen mukaisesti. Hinku-laskennassa kasvihuonekaasupäästöt lasketaan hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂e), joka kuvaa kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävää vaikutusta (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021).

Hinku-laskennassa kasvihuonekaasupäästöjä tarkastellaan Suomen ympäristökeskuksen tuottaman alueellisen laskentamallin (ALas) Hinku-rajauksen mukaisesti. Suomen ympäristökeskuksen tiedotteessa (Suomen ympäristökeskus, 2020g) todetaan, että Hinku-laskennassa on pyritty poistamaan sellaiset tekijät, joihin kunta ei pysty vaikuttamaan. Näin ollen suurin osa teollisuudesta ja läpiajoliikenne jäävät laskennan ulkopuolelle. Pohjois-Pohjanmaan liiton (2021) mukaan Hinku-laskenta koskee etenkin taakanjakosektorin (ks. kappale 6.2.2).

Hinku-laskennassa ei ole mukana (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021):

- päästökauppa (ks. kappale 6.2.1), joka koskee teollisuutta
- maankäyttösektori (land-use, land-use change and forestry, LULUCF). Näin ollen sektorin hiilensidontavaikutukset eivät näy, eikä sektorin hiilitasetta voida määrittää. Tämä on tärkeää ottaa huomioon, kun tarkastellaan maa- ja metsätalouden päästöjä.
- rakentamisen kokonaispäästöt
- ulkomaan laivaliikenne, jäänmurtaajat

Teollisuuden ja läpiajoliikenteen osalta Suomen ympäristökeskus (2020d) tarkentaa, että Hinku-laskentasääntöjen mukaan kunnan päästöihin ei lasketa:

- päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttöä,
- teollisuuden sähkönkulutusta,
- teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöjä eikä
- kuorma-, paketti- ja linja-autojen läpiajoliikennettä.

Suomen ympäristökeskuksen tiedotteessa (Suomen ympäristökeskus, 2020g) todetaan lisäksi, että

- sähkönkulutuksen päästöt lasketaan Suomessa tuotetun keskimääräisen sähkön päästöjen mukaan,
- kuntien alueella tapahtuva tuulivoiman tuotanto otetaan erikseen huomioon laskemalla kunnalle tuulivoimantuotannosta päästöhyvytys,
- bioperäiset polttoaineet ovat hiilidioksidin osalta laskennallisesti nollapäästöisiä (ks. kappale 4.1).

Erikoistutkija L. Saikun (henkilökohtainen tiedonanto, 11.9.2020) mukaan tarkoitus on sisällyttää yllä mainitun maankäyttösektorin lisäiset toimenpiteet päästöhyvityksiin. Toimenpide on lisäinen, jos päästövähennys ei toteudu ilman sitä, eli päästöt vähenevät enemmän kuin ns. business as usual -kehityksessä (Lounasheimo, 2020). Ensimmäinen askel tähän suuntaan on nyt tehty: Huhtikuussa 2021 julkaistiin Kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalu kunnille (Suomen ympäristökeskus, 2021b), jossa mukana myös maankäyttösektori.

Skenaariotyökalun menetelmäkuvauksen (Karhinen & Lounasheimo, 2021) mukaan “työkalulla voidaan muodostaa erilaisia päästöskenaarioita perustuen kunkin kunnan nykyhetken päästötilanteeseen ja erilaisiin päästöihin vaikuttaviin tekijöihin sekä toimenpiteisiin”. Hinku-laskentasääntöjen mukaan toimiva työkalu ei ota huomioon Hinku-laskennan ulkopuolisia päästöjä, kuten raskaan tieliikenteen läpiajoliikenteen päästöjä ja päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käytössä syntyviä päästöjä.

Skenaariotyökaluun sisältyy useampi tapa hyvittää khk-päästöjä (Karhinen & Lounasheimo, 2021):

- tuulivoiman tuotanto sekä kunnan alueella sijaitsevilla voimaloilla että hankintasopimuksien kautta muualla kuin oman kunnan alueella sijaitsevilla voimaloilla,
- aurinkopaneeleilla tuotettu aurinkosähkön määrä,
- biokaasulla tuotetun sähkön määrä, ja
- biokaasun tuottaminen muuhun käyttöön
- maankäyttösektorin päästövähennykset / nieluja lisäävät toimet

Hinku-kunta Utajärvi voi siis hyvittää osan khk-päästöistään maankäyttösektorin nieluja vahvistamalla. Metsiä maankäyttösektori koskee metsien kasvun myötä syntyvien hiilinielujen, metsien hakkuiden myötä syntyvien hiilipäästöjen, metsätuotteisiin kertyvien hiilivarastojen sekä maankäytön muutosten osalta. Maankäytön muutoksilla tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että metsää kaavoitetaan ja kaadetaan talojen tai teiden rakentamiseksi tai peltoa muutetaan metsäksi. (Suomen Metsäyhdistys, 2020.)

Utajärvellä yleisten turvemaiden orgaanisen aineksen hajoamisen hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttösektorille, eivätkä sisälly kuntien khk-päästöjen Hinku-laskentaan. Turvemaiden CO₂-päästöjä vähentäviä toimia metsä- ja maatalousmailla voidaan kuitenkin hyväksyä laskennassa päästöhyvityksinä (Karhinen & Lounasheimo, 2021). Samoin muut maankäyttösektorin päästöjä vähentävät tai nieluja kasvattavat toimenpiteet voidaan laskea kunnalle päästöhyvityksiksi.

Suomen kuntien ja alueiden päästöt vuodesta 2005 alkaen voi tarkistaa Suomen ympäristökeskuksen sivuilla (Suomen ympäristökeskus, 2021a). Päästöjen laskentamenetelmänä voi valita useammasta vaihtoehdosta:

- Hinku-laskenta: Kuntien tavoitteiden seurantaan tarkoitettu oletuslaskentamalli oletuslaskentamalli. Alueella tuotetusta tuulisähköstä lasketaan kunnalle päästökompensaatio vuosittaisen sähkön päästökertoimen mukaisesti.
- Hinku-laskenta ilman kompensatioita
- Kaikki päästöt: Kaikki Suomen kasvihuonekaasuinventaarion päästöt lukuun ottamatta teollisuuden prosessipäästöjä, kotimaan lentoliikennettä, jäänmurtaajia ja maankäyttösektoria. Hinku-laskennasta poiketen mukana ovat kaikki teollisuuden päästöt ja läpiajoliikenne. Ei sisällä päästökompensatioita.
- Taakanjakosektorin kaikki päästöt
- Päästökaupan alaiset päästöt

Laskentamenetelmä “Hinku-laskenta” tuottaa Utajärvelle Liitteessä 2 näkyvät tulokset. Utajärven alueella ei tuoteta vielä tuulisähköä ja täten tuloksissa ei ole mukana tuulivoiman tuomaa päästökompensatiota. Toisin on paljon tuulivoimaa omaavassa Simon kunnassa, jonka Hinku-laskennan mukaiset kokonaispäästöt olivat vuonna 2018 peräti 131 % alemmat kuin vuonna 2007 (Hinku -vertailuvuosi).

Yllä kuvatulla skenaariotyökalulla voi laskea, minkä verran tuulisähköä pitäisi tuottaa Utajärvellä, jos sen kautta haluaisi päästä Hinku-tavoitteeseen 80 % päästövähennys vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Vastaus: 155,5 MW tuulisähköä. Utajärven Maaselän alueelle suunnitellun tuulivoimapuiston kunkin tuulivoimalan nimellisteho on enintään 5,6 MW. Voidaan siis laskea, että Utajärven alueelle pitäisi pystyttää 30 tuulivoimalaa, jotta päästään 155,5 MW:iin.

Tosin tuulivoiman kompensoiva vaikutus laskee tuulivoiman maanlaajuisen yleistymisen myöten (Karhinen, 2021). Eli tuulivoima yksin ei pidemmän päälle riittää hiilineutraaliuden saavuttamiseen. Tämä on sikäli perusteltu, että tuulivoima ei ole hiilinielu vaan ainoastaan vähähiilinen energiantuotantomuoto.

Tuulivoiman lisäksi on suunnitelmia psytyttää aurinkopaneeleja Utajärven alueelle. Kuten ylempänä kuvattu, myös aurinkopaneelit oikeuttavat päästövähennyksiin.

6.5.3 UTAJÄRVEN KUNNAN RESURSSIVIISAUDEN TIEKARTTA

Päästövähennystavoitteiden saavuttamisen tueksi Utajärven kunta on laatinut resurssiviisauden tiekartan (Utajärven kunta el al., 2020), jonka Utajärven kunnanhallitus ja valtuusto hyväksyivät joulukuussa 2020 (KH 01.12.2020 § 294, Valt 10.12.2020 § 106). Tiekartassa resurssiviisaudella tarkoitetaan “erilaisten resurssien (luonnonvarat, raaka-aineet, energia, tuotteet ja palvelut, tilat ja aika) käyttämistä ympäristön kannalta kestävästi ja ihmisten hyvinvointia edistävällä tavalla”. Lisäksi tiekartan yhtenä keskeisenä tavoitteena on se, että toimenpiteet kasvihuonekaasupäästöjen ja muiden ympäristövaikutusten vähentämiseksi “vahvistaisivat taloudellista toimeliaisuutta ja työllisyyttä, loisivat yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia sekä parantaisivat asukkaiden hyvinvointia”.

Tiekartasta löytyy useampia Utajärven metsätaloutta koskevia kohteita. Aihealuetta “Energiatuonta- ja kulutus” käsittelevässä kappaleessa todetaan, että “kunnassa olevista metsäenergiavaroista (sis. hakkuutähdet, kannot ja energianpuun ensiharvennuksista) Utajärvellä hyödynnetään vuositasolla vain noin 10 %, ja kun puun käyttö kaukolämmön tuotannossa vähenee merkittävästi, osuus pienenee edelleen”. Vapaata metsäenergiapotentiaalia Utajärven metsissä on Tiekartassa esitetyn arvion mukaan lähes 220 GWh/v. Vertailun vuoksi: Vuonna 2017 Utajärven sähkön kulutus oli 26,1 GWh (ei sis. lämmityssähköä) ja lämmön kulutus 40,7 GWh (Ulvi, 2019). Tiekartassa asetetaan yhdeksi tavoitteeksi vuoteen 2050 Utajärven metsäbioenergiapotentiaalın tehokas ja ympäristön kannalta kestävä hyödyntäminen. Asian edistämiseksi esitetään toteutusaikana 2022-2025 suoritettavaksi toimenpiteeksi metsäbioenergian saatavuuden parantamista ja sen tuotannon ja markkinoinnin kehittämistä. Mittareina käytetään tuotettu metsäbioenergian määrä ja käytetty metsäbioenergian määrä.

Myös Tiekartan aihealuetta “Kulutus ja materiaalikierrot” käsittelevässä kappaleessa esitetään useampi metsätaloutta koskeva toimenpide:

- Toteutusaikana 2022-2030 aiotaan perustaa kuntaan yhteismetsiä metsien hoidon ja kestäväns metsätalouden harjoittamisen helpottamiseksi, mittarina yhteismetsien pinta-ala.
- Toteutusaikana 2021 selvitetään laadukkaan polttohakkeen kysyntää, mittarina selvityksen valmistuminen.
- Toteutusaikana 2021-2025 parannetaan laadukkaan polttohakkeen tarjontaa tuotantoketjuja kehittämällä, mittarina polttohakkeen tuotantomäärä.
- Toteutusaikana 2022-2030 laaditaan kunnan omistamille metsille käyttö- ja hoitosuunnitelma, jossa otetaan huomioon metsätalouden lisäksi hiilinielujen kasvattaminen, monimuotoisuuden turvaaminen ja vesistökuormituksen rajoittaminen, mittareina suunnitelman valmistuminen sekä suunnitelman mukaisten ympäristöhoitotoimenpiteiden toteutusmäärät.
- Toteutusaikana 2022-2025 kannustetaan metsänomistajia parantamaan metsäomaisuutensa kestävää hoitoa tiedotuksella ja neuvonnalla, mittarina toteutuneiden luonnonhoito- ja suojeluhankkeiden määrä.

Lisäksi esitetään metsätaloutta koskevia toimenpiteitä Tiekartan aihealuetta “Veden käyttö ja luonnonvedet” käsittelevässä kappaleessa:

- Toteutusaikana 2022-2030 lisätään luonnonmukaisia kuivatusjärjestelmiä metsätaloudessa, mittarina luonnonmukaisten kuivatusjärjestelmien määrä.
- Toteutusaikana 2026-2030 tarkastellaan ojitussyvyyden riittävyyttä ja madalletaan tarpeettoman syviä kuivatusojia metsätaloudessa.

6.5.4 ENERGIATEHOKKUUSSOPIMUS

Utajärven kunta on liittynyt vuonna 2018 kunta-alan energiatehokkuussopimukseen, joka kunnanhallituksen asiaa koskevan pöytäkirjan (KH § 41 21.02.2017) mukaan “on tehokas keino vähentää energiakustannuksia ja tärkeä osa Suomen energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamisessa”.

Ulvi (2019) korostaa, että energiatehokkuussopimukset ovat tärkeä keino saavuttaa EU:n energiatehokkuusdirektiivin (EED) mukaiset energiankäytön tehostamistavoitteet. Saavutetut energiansäästöt edistävät kansallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä.

7 UTAJÄRVEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT

Kappaleessa 6.5.2 tuli jo mainittua, että Utajärven päästöt voidaan tarkistaa Suomen ympäristökeskuksen sivuilla (Suomen ympäristökeskus, 2021a) useammalla tavalla, mukaan lukien:

- Hinku-laskennan mukaiset päästöt
- Taakanjakosektorin päästöt
- Päästökaupan päästöt

Hinku:n osalta tavoite on Utajärven kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä (ks. kappale 6.5.2). Utajärven Hinku-laskennan mukaiset päästöt vuoden 2018 osalta on koottu taulukkoon Taulukko 7.1. Taulukossa mukana ovat Hinku-laskennan vertailuvuoden 2007 päästölukemat. Taulukon mukaan vuoden 2018 kokonaispäästöt olivat 43,9 ktCO₂e, mikä on huomattavasti alempi luku kuin vertailuvuoden 2007 lukema 50,9 ktCO₂e. Asukaskohtaiset päästöt sen sijaan eivät ole kovin merkittävästi pienentyneet.

Hinku -laskun mukaan selvästi suurin päästölähde koko ajanjaksona 2005 – 2018 oli maatalous (Liite 2). Toiseksi merkittävin päästölähde oli tieliikenne.

Taakanjakosektorilla puolestaan Suomen maakohtainen päästövähennystavoite taakanjakosektorilla on 39 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä (Taulukko 6.1). Ehdotusta taakajaosta uuden 2030-tavoitteen pohjalta odotetaan kesällä 2021. Kuntakohtaista vähennystavoitetta ei ole, mutta Utajärven kohdalla taakanjakosektorin päästöt vuonna 2018 olivat pitkälti yhteneväiset Hinku-laskennan mukaisten päästöjen kanssa (Taulukko 7.1).

Päästökaupan osalta EU on asettanut vähennystavoitteeksi 43 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä (Taulukko 6.1). Uutta ehdotusta odotetaan kesällä 2021. Päästökaupan päästöille ei ole asennettu maa- eikä kuntakohtaista vähennystavoitetta. Utajärvellä päästökaupan alaiset päästöt ovat aika pieniä, rajoittuen kulutussähköön ja sähkölämmitykseen (Taulukko 7.1).

Maankäyttösektorin (LULUCF) päästöjä ja nieluja ei ole vielä saatu tarkennettua kuntatasolle niin, että ne voitaisiin ottaa mukaan vuosittain päivitettävään laskentaan (Saikku, L., henkilökohtainen tiedonanto, 11.9.2020). Emme siis tiedä, kuinka paljon Utajärvellä syntyy päästöjä sillä sektorilla emmekä sitäkään tiedä, ovatko maankäyttösektorin päästöluvut Utajärvellä positiivisia (päästölähde) vai negatiivisia (hiilinielu). Olettamuksena on, että (myös) Utajärvellä maankäyttösektori on hiilinielu siitä johtuen, että Utajärvellä metsän biomassa on kasvanut viime vuosikymmeninä, sitoen reilusta hiiltä ilmakehästä (kappale 2.14.7). Kuten kappaleessa 6.3.3 kuvattu, metsät ovat tehokas hiilinielu koko Suomen tasolla.

Maankäyttösektori on yleensä hiilinielu, jonka puuttuminen Hinku-laskennasta johtaa vastaavasti siihen, että Hinku-kuntien nettopäästöt arvioidaan liian suureksi. Tämän takia Hinku-kuntien päästövähennystavoite on 80 % eikä 100 %. Oletamus on, että maankäyttösektori on keskimäärin sen verran tehokas hiilinielu, että se kompensoi puuttuvat 20 % (Karhinen, 2021). Hinku-kunta Utajärvi on siis saavuttanut hiilineutraaliuden sitten kun Hinku-laskennan 80 %:n päästövähennystavoite on saavutettu.

Maankäyttösektori ei siis ole mukana Hinku-laskennassa, mutta on hyvä tiedostaa, että maankäyttösektorin ns. lisäisillä toimenpiteillä voidaan saavuttaa päästöhyvityksiä Hinku-laskennassa. Asia on avattu tarkemmin kappaleessa 6.5.2. Utajärvellä sellaisia lisäisiä toimenpiteillä ei ole tehty, mutta huomattavia päästöhyvityksiä syntyy siinä tapauksessa, että Utajärven alueella tuotetaan joskus tuulisähköä. Kappaleessa 6.5.2. on laskettu, minkä verran tuulisähköllä voidaan saavuttaa päästöhyvityksiä.

Taulukko 7.1: Utajärven päästöt vuonna 2018 seuraavia laskentamenetelmiä käyttäen: "Hinku-laskenta", "Taakanjakosektorin kaikki päästöt" ja "Päästökaupan alaiset päästöt" (lähde: Suomen ympäristökeskus, 2021a). Hinku-laskennan sarakkeessa suluissa vertailuvuoden 2007 luvut.

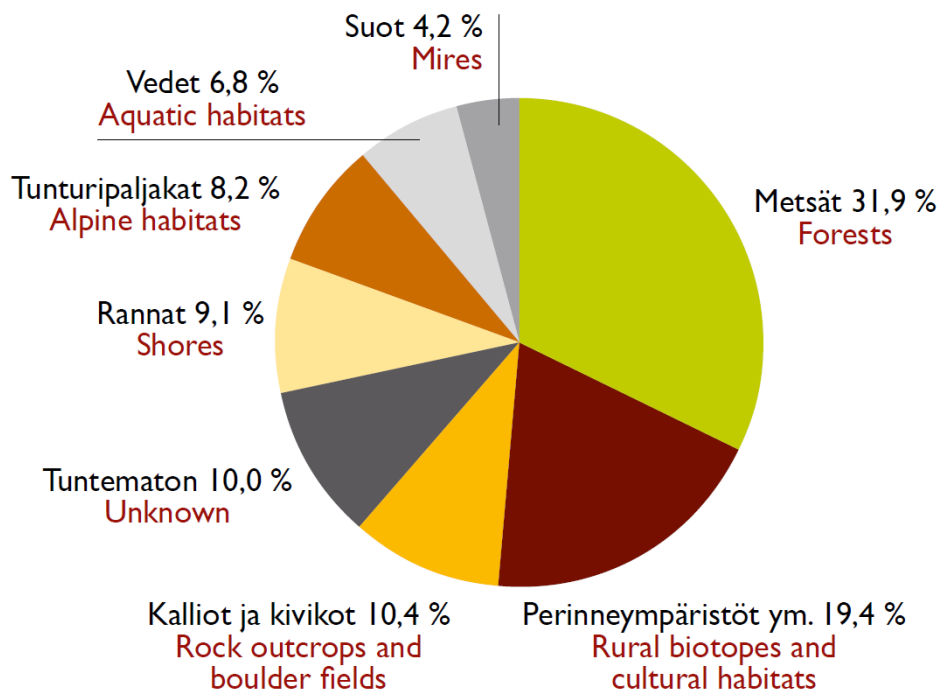
	Hinku-laskenta	Taakanjakosektori kaikki päästöt	Päästökaupan alaiset päästöt
Kulutussähkö	2,5 (4,7)	0,0	3,1
Sähkölämmitys	1,7 (3,0)	0,0	1,6
Kaukolämpö	3,7 (3,9)	3,7	0,0
Öljylämmitys	0,8 (1,4)	0,8	0,0
Muu lämmitys	1,5 (1,7)	1,5	0,0
Teollisuus	0,1 (0,3)	0,1	0,0
Työkoneet	4,9 (5,4)	4,9	0,0
Tieliikenne	7,4 (8,9)	11,0	0,0
Raideliikenne	0,0 (0,0)	0,0	0,0
Vesiliikenne	0,0 (0,1)	0,0	0,0
Maatalous	19,7 (19,5)	19,7	0,0
Jätteiden käsittely	0,8 (1,2)	0,8	0,0
F-kaasut	0,7 (0,8)	0,7	0,0
Tuulivoima	0,0 (0,0)	0,0	0,0
kokonaispäästöt, ktCO ₂ e	43,9 (50,9)	43,3	4,7
per asukas, tCO ₂ e	16,3 (16,4)	16,0	1,7
asukasluku	2702 (3108)	2702	2702

8 MONIMUOTOISUUS JA SUOJELU

Luonnon monimuotoisuudella eli biodiversiteetillä tarkoitetaan elämän koko kirjoa: lajien sisäistä perinnöllistä muuntelua, lajien runsautta sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuutta (Maa- ja metsätalousministeriö, 2021h).

Kun lasketaan yhteen kaikki eläin-, kasvi- ja sienilajit Suomessa arvioidaan elävän noin 50 000 lajia. Näistä noin 20 000 lajia elää metsissä. Niihin lukeutuu noin 30 Suomessa luontaisesti esiintyvää puulajia, joista monimuotoisuuden kannalta tärkeimpiä ovat haapa, raita ja jalot lehtipuut. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2020b)

Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnin 2019 (Hyvärinen et al. (toim.), 2019) mukaan suurin osa uhanalaisista lajeista elää ensisijaisesti metsissä (Kuva 3), osoittaen metsien keskeistä roolia Suomen luonnonmuotoisuuden turvaamisessa. Arvioinnissa hävinneiksi luokitelluista lajeista yli neljäsosa (28,3 %) on metsälajeja.



Kuva 3. Uhanalaisten lajien (äärimmäisen uhanalainen, erittäin uhanalainen, vaarantunut) jakautuminen ensisijaisen elinympäristön mukaisesti (Hyvärinen et al. (toim.), 2019)

Maa- ja metsätalousministeriö (2020b) mukaan metsien muonimuotoisuuden turvaamiseksi tarvitaan sekä suojelualueita (esim. osana METSO -ohjelmaa, ks. kappale 8.8) että talousmetsien luonnonhoitoa (ks. kappale 8.7).

Utajärven kunnan alueella esiintyy paljon soita. Suot ovat peräti 280:n Punaisella listalla olevan lajin ensisijainen elinympäristö (Kuva 8.1).



Kuva 8.1: Soiden merkitys Punaisella listalla oleville lajeille (Luonnonvarakeskus, 2016c).

8.1 EU:N BIODIVERSITEETTISTRATEGIA

EU:n biodiversiteettistrategia on biologisen monimuotoisuuden suojelun kulmakivi Euroopan unionissa. EU:n neuvoston ja Eurooppa-neuvoston (2021) mukaan biodiversiteetti on kaiken elämän perusta, joka vaikuttaa paitsi luontoympäristöön myös ihmisten terveyteen ja talouteen. Muun muassa rakennusala, maatalous sekä elintarvike- ja juomateollisuus ovat kaikki erittäin riippuvaisia luonnosta.

Vuoteen 2030 ulottuvassa EU:n biodiversiteettistrategiassa EU ja sen jäsenmaat ovat sitoutuneet luomaan hyvin hoidettujen suojelualueiden verkoston, joka kattaa vähintään 30% EU:n maa- ja merialueista. Keskeinen toimi tämän tavoitteen saavuttamiseksi on nykyisten Natura 2000 -alueiden kattavuuden laajennus. Strategia pyrkii myös palauttamaan rappeutuneet ekosysteemit, muun muassa istuttamalla EU:n alueelle 3 miljardia puuta. (EU:n neuvosto ja Eurooppa-neuvosto, 2021.)

Strategia on yksi Euroopan vihreän kehityksen ohjelman keskeisistä aloitteista, tavoitteena kestävä ja ilmastoneutraali EU:n talous vuoteen 2050 mennessä. Neuvosto näkee, että biodiversiteetin köyhtyminen ja ilmastonmuutos liittyvät kiinteästi toisiinsa. Neuvosto korostaa, että biodiversiteettitavoitteet on otettava kaikilta osin huomioon muilla aloilla, mukaan lukien metsätalous. (EU:n neuvosto ja Eurooppa-neuvosto, 2021.)

8.2 LUONTOKOHTEIDEN LUOKITUS

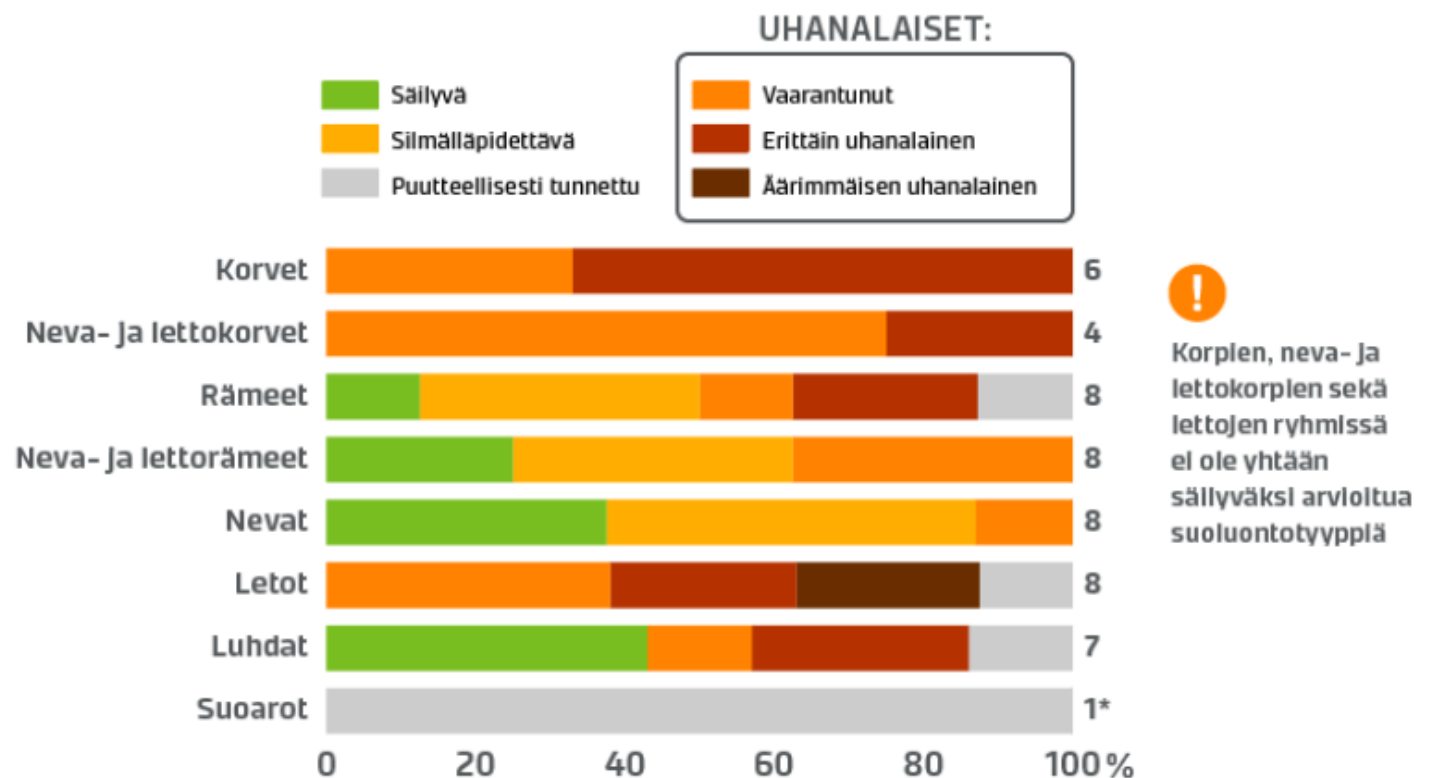
Luontokohteisiin kuuluvat luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt sekä muut huomionarvoiset luontokohteet (Tapio Oy, 2020). Lakiperusteisia

käytönrajoituksia kohdistuu vain osaan luontokohteista (Taulukko 8.1). Metsän käyttöä rajoittavat lait avataan lyhyesti kappaleissa 8.3 (luonnonsuojelulaki) ja 8.4 (metsälaki).

Taulukko 8.1: Luontokohteiden luokitus (Tapio Oy, 2020).

Pääluokka	Alaluokka	Lakiperusteinen käytönrajoitus
Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt (ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia)	Luonnonsuojelulain mukaiset luontotyytit	kyllä (luonnonsuojelulaki)
	Metsälain tarkoittamat erityisen tärkeät elinympäristöt	kyllä (metsälaki)
	Uhanalaiset luontotyytit	Ei
	METSO -ohjelman elinympäristöt	Ei
Muut huomionarvoiset kohteet	Muut luontokohteet sekä kohteet, jotka eivät luonnontilaltaan tai ominaisuuksiltaan täytä yllä olevien luokkien edellytyksiä	Ei

Utajärven yrityspiirteisiin kuuluu soiden yleisyys. Luonnonvarakeskuksen (2016c) mukaan Suomen suoluontotyypeistä peräti 54 % on uhanalaisia. Tilanne on erityisen hälyttävä korpien ja lettojen kohdalla (Kuva 8.2).



Kuva 8.2: Päätyyppiryhmiin kuuluvien luontotyyppien määrä (Luonnonvarakeskus, 2016c).

8.3 LUONNONSUOJELULAKI

Luonnonsuojelulain perusteella suojeltuja luontotyyppiä ovat (Suomen metsäkeskus, 2021k):

- jalopuumetsät
- pähkinäpensaslehdot
- tervaleppäkorvet
- hiekkarannat
- merenrantaniityt
- hiekkadyynit
- katajakedot

- lehdesniityt
- suuret maisemapuut

Luonnonsuojelulain luontotyyppjä ei saa muuttaa niin, että niiden ominaispiirteiden säilyminen vaarantuu (Suomen metsäkeskus, 2021k). Joissakin kohteissa luontotyyppien säilyminen saattaa edellyttää jatkuvaa hoitoa ja käyttöä.

8.4 METSÄLAIN ERITYISEN TÄRKEÄT ELINYMPÄRISTÖT

Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia, ja selvästi ympäröivästä metsäluonnosta erottuvia pienialaisia kohteita (Tapio Oy, 2020). Tietoa omasta metsästä löytyneistä metsälakikohteista saa Metsään.fi -palvelusta tai Suomen metsäkeskuksesta (Suomen metsäkeskus, 2021l). Tilalla saattaa olla myös luontokohteita, jotka ovat jääneet huomaamatta kartoituksissa.

Metsälakikohteiden säilyminen on turvattava metsien käsittelyssä (Suomen metsäkeskus, 2021l). Vastuu metsälakikohteiden säilyttämisestä on metsänomistajalla huomioimisesta on metsänomistajalla, metsän hakkaajalla sekä hakkuun suunnittelijalla. Suomen metsäkeskus on laatinut seikkaperäisiä tulkintaohjeita metsälakikohteiden rajaamisesta ja käsittelystä (Suomen metsäkeskus, 2018).

Metsälain mukaan suojeltujen kohteiden ja myös muiden luontokohteiden säästämistä aiheutuvia kustannuksia voidaan korvata metsätalouden ympäristötuella (kappale 8.6).

8.5 NATURA 2000 -ALUEET

Euroopan unioni pyrkii pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden kadon alueellaan. Yksi tärkeimmistä keinoista päästä tavoitteeseen on Natura 2000 -verkosto (Ympäristöministeriö, 2020). Verkoston kautta turvataan luontodirektiivissä määriteltujen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä.

Natura-alueiden suojelu voi perustua lainsäädäntöön, hallinnollisiin määräyksiin tai vapaaehtoiisiin sopimuksiin. Suojelu perustuu hyvin usein luonnonsuojelu- ja erämaalakeihin, mutta luontoarvoja suojellaan myös metsä-, vesi-, ulkoilu-, rakennus- ja maa-aineslakien avulla. Alueilla voidaan sallia toiminta, joka ei uhkaa suojeltavia luontoarvoja. (Metsähallitus, 2021.)

8.6 METSÄTALouden YMPÄRISTÖTUKI

Ympäristötuki on tarkoitettu ensisijaisesti metsälakikohteiden (kappale 8.4) ominaispiirteiden säilyttämiseen. Ympäristötukea voidaan käyttää myös METSO-ohjelman (kappale 8.8) elinympäristöjen turvaamiseen. Suomen metsäkeskuksen (2021m) mukaan “ympäristötukea voidaan myöntää vain yksityiselle maanomistajalle ja niille alueille, jossa metsälaki on voimassa. Tukea myönnetään, jos metsien hoitoon tai käyttöön liittyvissä toimenpiteissä otetaan huomioon metsän biologisen monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnonhoito tai metsien muu kuin puuntuotannollinen käyttö laajemmin kuin metsälaissa säädetään maanomistajan velvollisuudeksi”.

8.7 TALOUSMETSIEN LUONNONHOIDON YLEISIÄ TOIMENPITEITÄ

Talousmetsissä tapahtuvaa luontoarvojen turvaamista kutsutaan talousmetsien luonnonhoidoksi (Maa- ja metsätalousministeriö, 2021h). Talousmetsien luonnonhoito on keskeistä metsäluonnon monimuotoisuuden turvaamisessa, koska valtaosa niin Suomen kuin Utajärven metsistä on talousmetsiä.

Tapio Oy (2020) listaa seuraavat talousmetsien luonnonhoidon yleisiä toimenpiteitä:

- lehtipuusekoituksen ja sekapuustoisuuden ylläpitäminen
- monimuotoisuudelle tai maisemalle arvokkaan puun säästäminen
- säästöpuuryhmän rajaaminen käsittelyn ulkopuolelle
- pesän tai muun erityiskohteen kiertäminen
- lahoppuuston, erityisesti järeiden runkojen ja pötkelöiden, kiertäminen
- riistatiheikön säilyttäminen
- maisemahoidollinen näkymien avaaminen ja säilyttäminen
- suojakaistan rajaaminen vesistöön tai pienveteen
- pintavalutuksen hyödyntäminen vesien johtamisessa
- kaivukatkojen ja lietekuoppien tekeminen ojien kaivuussa

Tapio Oy (2020) korostaa, että listattuja toimenpiteitä on syytä soveltaa kaikissa metsänhoidon toimenpiteissä ja hakkuissa. Maa- ja metsätalousministeriö (2021h) korostaa etenkin kuolleen puun merkitystä, joka yksi tärkeimmistä lajien uhanalaisuuden syistä. Kulotuksen käyttöä pyritään lisäämään palaneessa puussa elävän lajiston elvyttämiseksi. Monet yllä listatuista toimenpiteistä, kuten lahoppuun lisääminen ja riistatiheiköt, edistävät myös pölyttäjähönteisten esiintymistä (Maa- ja metsätalousministeriö, 2020c).

Suomen metsäkeskuksen nettisivuilla (Suomen metsäkeskus, 2020a) on julkaistu kattava luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslista ja neuvontatyökalu. Luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslistan ideana on toimia “[hyvänä muistilistana] hakkuissa ja hoitotöissä käytössä olevista luonnonhoidon keinoista niin metsänomistajille kuin toimijoille”. Toimija voi täyttää listan netissä, tulostaa pdf:ksi tai paperille ja välittää hakkuun tai hoitotyön toteuttajalle. Lista on tämän tekstin liitteenä (Liite 1).

Neuvontatyökalun toimenpiteet on Suomen metsäkeskuksen nettisivuilla (Suomen metsäkeskus, 2020a) jaettu kolmeen ryhmään:

1. Taimikon varhaisperkaus ja taimikonharvennus
2. Kasvatushakkuut (ensiharvennus, muu harvennus ja poimintahakkuu)
3. Uudistushakkuut (avohakkuu, siemenpuuhakkuu, suojuspuuhakkuu, pienaukkohakkuu)

Neuvontatyökalun toimenpiteitä klikkaamalla avautuu ikkuna, jossa valokuvien ja tekstien avulla kerrotaan toimenpiteestä: sen sisältö, tarkoitus, toteutustapa, taloudelliset ynnä muut vaikutukset sekä lisätiedon lähteet.

Suomen metsäkeskus karttapalveluun (Suomen metsäkeskus, 2021o) on koottu tietoa paikkatietoaineistosta, jota voidaan käyttää apuna luonnonhoidon suunnittelussa. Aineistossa mukana mm.:

- Kitu- ja joutomaat
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt
- Pohjavesialueet
- Soidensuojelun täydennysehdotuskohteet
- Suojelualueet
- Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet (ZONATION)

Sompa (2021a) korostaa, että talousmetsien monimuotoisuuden turvaamiseksi tarvitaan monipuolisia metsänhoitomenetelmiä. Sekä jaksollisella, avohakkuisiin perustuvalla, että jatkuvalla kasvatuksella on monimuotoisuuden kannalta tärkeitä erityispiirteitä.

Metsien monimuotoisuutta ja ekosysteemipalveluita (mm. eri puutavaralajien määrä, marjasadot) voidaan parhaiten edistää yhdistelemällä sekä jatkuvaa (erirakenteista) että tasaikäistä (jaksollista) metsänkasvatusta. Kaikissa metsänhoitomalleissa tulee käyttää luonnonhoidon keinoja (ks. ylempänä) ja huolehtia, että metsistä löytyy lehtipuita, kuollutta puustoa sekä metsätaloudellisesti yli-ikäisiä puita. (Sompa, 2021a.)

Metsäluonnon hoitohankkeisiin on olemassa oma luonnonhoitohanketuki, joka kohdistuu Metsäkeskuksen suunnittelemiin alueellisiin, useammista toimenpiteistä koostuviin hankekokonaisuuksiin (Suomen metsäkeskus, 2021p). Tämä tuki voidaan myöntää monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen hoito- ja kunnostustöihin, metsä- ja suoelinympäristöjen ennallistamiseen, metsätalouden vesiensuojelutöihin sekä monimuotoisuutta edistäviin kulutuksiin. Luonnonhoitohankealoitteen voi tehdä Metsäkeskukselle muun muassa ykityinen maanomistaja.

8.8 ETELÄ-SUOMEN METSIEN MONIMUOTOISUUDEN TOIMINTAOHJELMA (METSO)

METSO -ohjelmassa valtio maksaa yksityisille metsänomistajille luontoarvoiltaan monipuolisten metsien vapaa-ehtoisesta suojelusta. Suomen metsäkeskuksen (2020) mukaan METSO -ohjelma on tärkeä metsien luontoarvojen parantamisen väline, jota yhteenvetäen voidaan kuvata näin:

- Ohjelma perustuu vapaaehtoisuuteen
- Yksityinen metsänomistaja voi METSO -ohjelman kautta suojella metsäänsä joko määräaikaisesti tai pysyvästi tai toteuttaa luonnonhoitotöitä
- Ohjelma jatkuu vuoteen 2025
- Valtio maksaa METSO-ohjelman mukaisesta suojelusta ja luonnonhoidosta korvausta
- Ohjelmalla suojellaan metsiä, jotka ovat luonnonarvoiltaan monipuolisia ja eliölajien elinympäristöinä erityisen arvokkaita
- Ohjelman puitteissa tehdään myös viestintää, koulutusta, tutkimusta, luonnonhoidon kehittämistä sekä parannetaan metsänomistajien sekä ympäristö- ja metsäsektorien välistä yhteistyötä

METSO -ohjelma kuvataan laajemmin sivulla www.metsonpolku.fi (Ympäristöministeriö et al. 2020), mukaan lukien hyödyllisiä oppaita sekä ohjeita metsänomistajalle ja metsäammattilaiselle. Sivulla listataan seuraavat METSO -ohjelman elinympäristöt:

1. Lehdot
2. Monimuotoisuudelle merkittävät kangasmetsät
 - 2.1. Lehtomaiset ja tuoreet kankaat
 - 2.2. Kuivahkot, kuivat ja karukkokankaat
3. Monimuotoisuudelle merkittävät suot
 - 3.1. Korvet
 - 3.2. Rämeet
 - 3.3. Letot ja nevat
4. Vesistöjen lähimetsät
5. Tulvametsät ja metsäluhdat

6. Metsäiset kalliot, jyrkänteet ja louhikot
7. Kalkkikallioiden ja ultraemäksisten maiden elinympäristöt
8. Harjujen paahdeympäristöt
9. Puustoiset perinnebiotoopit
10. Maankohoamisrannikon monimuotoisuuskohteet

Yhteenvedo METSO-ohjelmasta löytyy Metsänhoitoyhdistyksen sivuilta (Metsänhoitoyhdistys, 2020). Yhteenvedossa kerrotaan myös, minkäsuuruiset korvaukset maaomistaja voi saada. METSO-ohjelmaa jatketaan ja uudistetaan sekä korotetaan sen rahoitusta (Valtioneuvosto, 2021a). Ohjelman laajentamista uusille elinympäristöille, kuten soihin, arvioidaan osana uudistusta. Jatketaan soidensuojelun täydennysohjelman toteuttamista.

8.9 ZONATION-OHJELMISTO

METSO-ohjelmassa Zonation-ohjelmistolla tuotetut analyysitulokset ovat yksi keino kohdentaa suojelua, ennallistamista ja luonnonhoitoa. Zonation METSO-ohjelman toteuttamisen tukena on esitelty Suomen ympäristökeskuksen sivuilla (Suomen ympäristökeskus, 2020b).

Vuonna 2018 julkaistiin puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvojen Zonation -analyysin loppuraportti (Mikkonen et al., 2018), joka kuvaa koko Suomen metsien monimuotoisuusarvoja. Suomen ympäristökeskuksen sivuilta (Suomen ympäristökeskus, 2020c) on ladattavissa 12 koko metsäisen Suomen kattavaa Zonation-analyysien tulokarttaa. Tulosten hilakoko on 96 metriä x 96 metriä. Kaikki 12 karttaa on lisätty Paikkatietoikkunaan (ks. kpl. 1.1.4).

Suomen ympäristökeskuksen (2020c) kuvauksen pohjalta Zonation-analyysien tulokartat voidaan jakaa kahteen ryhmään:

- 6 AMA -karttaa, jotka on luotu alueellisen analyysin kautta: jokainen ELY-keskus analysoitu erikseen (kaikki koottu samaan karttaan, jolloin näyttää yhdeltä). Jokainen kartta edustaa yhtä Zonation-ohjelmistolla tehdystä kuudesta erilaisesta analyysiversiota. Ensimmäisessä versiossa käytetyt syöttöaineistot olivat mukana myös kaikissa seuraavissa versioissa. Tulokarttojen yksinkertainen lukuohje: mitä suurempi numeerinen arvo, sitä korkeampi prioriteetti metsien monimuotoisuuden näkökulmasta, ja vastaavasti mitä pienempi numeerinen arvo, sitä pienempi prioriteetti metsien monimuotoisuuden näkökulmasta.
 - Versio 1 = Paikallinen laatu lahoppuupotentiaalin perusteella
 - Versio 2 = Paikallinen laatu lahoppuupotentiaalin perusteella, jolle on tehty arvonalennus toteutuneiden tai ilmoitettujen metsänkäsittelyiden ja ojitustiedon perusteella
 - Versio 3 = edellinen + kytkeytyvyys metsikkötasolla metsän lahoppuupotentiaaliin ja samankaltaisuuteen perustuen
 - Versio 4 = edellinen + punaisen listan metsälajihavainnot
 - Versio 5 = edellinen + kytkeytyvyys metsälain tärkeisiin elinympäristöihin kohteiden lahoppuupotentiaaliin perustuen
 - Versio 6 = edellinen + kytkeytyvyys pysyville suojelualueille niiden kohteiden lahoppuupotentiaaliin perustuen
- 6 VMA -karttaa, jotka on luotu valtakunnallisen analyysin kautta: kaikki Suomen puustoa kasvavat alueet samassa analyysissä. Myös tästä analyysissä on kuusi versiota olemassa (ks. ylempänä).

8.10 POHJOIS-POHJANMAAN METSÄOHJELMA 2021–2025: LUONNON MONIMUOTOISUUTTA KOSKEVAT LINJAUKSET

Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelmaan (Suomen metsäkeskus, 2020g) strategiseen painotukseen sisältyy luonnon- ja vesienhoidollisen tilan paraneminen metsäalan ratkaisulla ja toimenpiteillä. Tämän strategisen linjauksen mukaisesti myös talousmetsissä tulee ottaa huomioon monimuotoisuus ja luonnonhoito ja metsätalouden aiheuttamia vesien tilaa heikentäviä vaikutuksia on vähennettävä. Jokien ja purojen vedenlaatua heikentävät talousmetsien käsittelystä ja kunnostusojituksista johtuva kiintoaineksen kulkeutuminen vesistöihin.

Lisäksi ongelmiksi tunnistetaan ravinteiden huuhtoutuminen vesistöihin sekä hiilen vapautumista ilmakehään. Turvemetsien kohdalla kummankin ongelman ratkaisemiseksi esitetään optimoitua vedenpinnan säätelyä ja lisäksi puuston määrän optimointia. Lisäksi “turvemaiden metsien käsittelyssä lisätään tutkimustietoon pohjautuen peitteisen metsänkäsittelyn menetelmiä, joilla ehkäistään turpeesta vapautuvia hiilipäästöjä ja haitallisia vesistöjä”. Metsäohjelmassa mainitaan myös soiden ennallistaminen sekä vapaaehtoinen suojele.

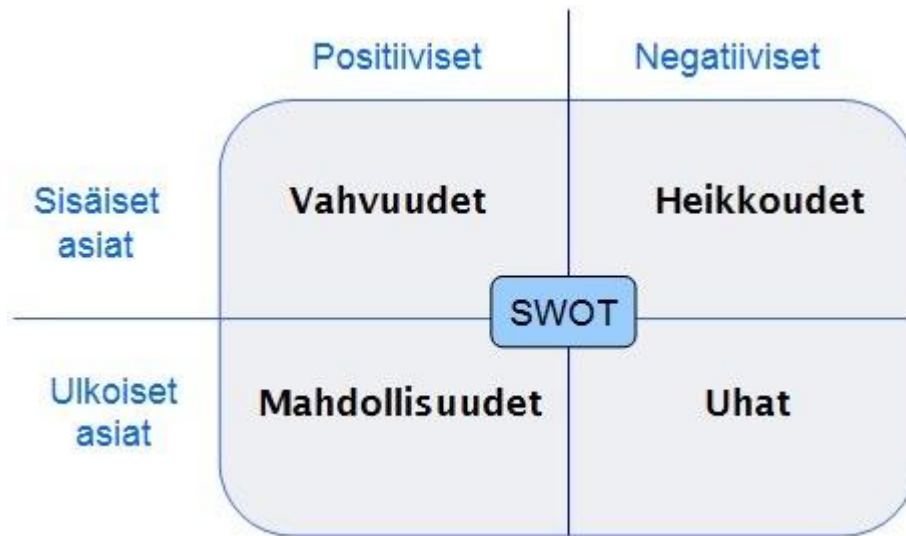
Utajärvelläkin laajasti esiintyvien metsätalouden turvemaiden metsäohjelmassa esitetään monimuotoisuuden lisäämistä. Lisäksi tuetaan monimuotoisuuden säilymistä luonnonhoidon toimenpiteillä. Metsien monimuotoisuuden tunnustetaan pitävän yllä metsien kykyä sopeutua ilmastonmuutokseen. Metsäohjelma tunnistaa Pohjois-Pohjanmaan metsien merkityksen alueen elinkeinorakenteessa perustuvan puunjalostuksen ohella luontoon perustuvaan matkailuun sekä metsän käyttöön luonnontuotteiden keruualueena: pihka, kuusenkerkkä, koivunlehdet, pakuri, jäkälä. Keruualueiden ja tuotteiden luomurekisteröinti mahdollistaa luomutuotannon. Kerääjä.fi -palvelu toimii luonnontuotteiden keruusta kiinnostuneiden, alan kouluttajien sekä raaka-aineita välittävien ja tarvitsevien yritysten yhteisenä verkkopalveluna.

Utajärvellä metsien ja luonnon merkitys matkailualalle on erityisen selkeä Rokuan kohdalla. Lisäksi kehittämisen arvoinen matkailukohde on Kiiminkijoki-Olvassuo -alue. Olvassuon osalta on vireillä valtuustoaloite kansallispuiston perustamiseksi (KH § 85 30.03.2021). Olvassuo sijoittuu Kiiminkijoen valuma-alueelle, jonka maankäyttöä (metsätalous mukaan lukien) halutaan kehittää sellaiseksi, että vesistön ekologinen tila vahvistuu ja vaelluskalakannat elpyvät (Hiililohi-hanke). Yritysvetoinen luontomatkailu on metsän mahdollistamaa aineetonta arvontuotantoa parhaimmillaan!

Metsäohjelmassa esitetyt talousmetsien luonnonhoidon toimenpiteet ovat käytännössä samat Tapio Oy:n (2020) esittämät (kappale 8.7). Metsäohjelmassa muistutetaan, että luonnonhoitohankkeille voidaan hakea kemera-rahoitusta ja että yksityiset metsänomistajat voivat vapaaehtoisesti suojella metsiään ja teettää luonnonhoitotöitä METSO-ohjelman avulla. Metsätalous on soiden ojitusten sekä suojavaikkojen tuhoamisen kautta aiheuttanut haittoja riistan elinympäristöille, mihin on yritetty saada parannusta Digiriistametsä-hankkeen (aineisto julkaistu Metsään.fi-palvelussa) ja Sotka-hankkeen (kosteikkojen ja levähdysalueiden rakentaminen, soiden ja valuma-alueiden kunnostaminen, pienpetojen pyyntö) avulla. Myös lahopuun lisääminen mainitaan yhtenä keinona kohentaa riistaelinympäristöjen laatua.

Metsäohjelmassa metsätalouden toimenpiteillä nähdään olevan keskeinen merkitys Oulujoen – Iijoen vesienhoitoalueen vesien hyvän ekologisen tilan saavuttamisessa ja säilyttämisessä. Utajärven Kiiminkijoen ekologisen tilan kohentaminen on Luke:n vetämien hankkeiden “Hiililohi” ja “MATKI” painopisteessä (tilanne 1.11.2021: rahoitusta haetaan Nesslingin säätiöltä sekä Maa- ja metsätalousministeriöltä). Utajärven kunta on sidosryhmänä kummassakin hankkeessa.

Team Kutosen (2016) blogikirjoituksen mukaan **SWOT** on lyhenne sanoista **strenghts** (vahvuudet), **weakness** (heikkoudet), **opportunities** (mahdollisuudet) ja **treats** (uhat) (Kuva 9.1).



Kuva 9.1: Nelikenttäanalyysi - SWOT (Suomen Riskienhallintayhdistys, 2021).

SWOT-analyysi on yleisesti käytetty yritystoiminnan analysointimenetelmä, mutta sitä on sovellettu myös muihin kohteisiin, muun muassa osana kuntastrategioita (Evijärvi, 2016). Analyysin pohjalta voidaan laatia toimintasuunnitelma siitä, miten vahvuuksia ja mahdollisuuksia voi käyttää hyväksi ja heikkouksia ja uhkia välttää tai lieventää (Team Kutonen, 2016).

SWOT-analyysin sovellus Utajärven metsävarojen monitavoitteiseen hyödyntämiseen tuo näkyviin laajan skaalan sekä positiivisia että negatiivisia seikkoja (Taulukko 9.1 ja Taulukko 9.2). Valtaosa taulukoissa esitetyistä seikoista on avattu laajemmin tämän tuloskoosteen muissa kappaleissa.

Taulukko 9.1: SWOT-analyysi: vahvuudet ja heikkoudet.

Vahvuudet	Heikkoudet
<ul style="list-style-type: none"> Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartta tukee puu- ja metsäalan edistämistä, mm. matkailun ja energiatuotannon osalta. Kunnan teollisuusalueella Mustikkakangas puualan yrityksiä jo ennestään. Lisäksi löytyy kuljetus- ja metsänhoitopalveluita, puurakentamisen osaamista, paikallinen metsänhoitoyhdistys jne. Tämä tarjoaa synergiaetua uusille puualan yrityksille. Käynnistynyt / käynnistymässä useampi hanke, joka kohdistuu paikalliseen puuhun ja metsään. Painopisteinä mm. matkailun, luonnon monimuotoisuuden ja pintavesistöjen laadun edistäminen Kiiminkijoen valuma-alueella, entisten turvetuotantoalueiden ja vajaatuotoisten turvepeltojen metsittäminen, purkupuun kiertotalous, biohiili ja energiapuu, puutuhkan käyttö lannoitteena ja maarakentamisessa jne. Hankkeissa hyödynnetään PuuKi -hankkeen aikana selvitetty maankäyttö- ja metsävaratiedot ja tehdään tiivistä yhteistyötä paikallisen kaavoitus- ja luvitusviranomaisten kanssa. Yritysvetoisuus painopisteessä kaikissa hankkeissa eli pyritään uuden, kestävä liiketoiminnan luomiseen. Yritykset olleet mukana jo hankevalmisteluissa. Mustikkakankaan teollisuusalueella on tilaa uusille puualan yrityksille jo olemassa olevien kaveriksi. Laadukasta, paikallista yritysneuvontaa Utajärven yrityspuisto Oy:n kautta. Edullinen sijainti lähellä Oulua 	<ul style="list-style-type: none"> Puun jalostusaste vielä alhainen. Ei ole junalastausasemaa. Utajärvellä ei ole puualan koulutuslaitosta eikä ylipäänsä lukion jälkeistä ammattikoulutusta. Vanheneva ja kutistuva väestöpohja. Pienen kunnan rajalliset talous- ja henkilöstöresurssit. Pienet ja/tai kapeat metsäpalsta. Alemman tason metsätiet huonossa kunnossa. Viestintä kunnan osalta tehoton ja parin ihmisen harteilla. Haaste sekä Utajärvellä että kansallisella tasolla: Yksityisten maanomistajien tiedot ovat monen lukon takana (ks. metsätietolaki). Tietojen suoja on toisaalta hyvä asia, mutta toisaalta vaikeuttaa hyvin merkittävästi suoraa yhteydenottoa metsänomistajaan. Yritysten uudet tuotealkiot usein liikesalaisuuksia. Liikesalaisuuksina uudet avaukset eivät valu kilpailijoiden tietoon. Toisaalta salaaminen saattaa olla esteenä esimerkiksi uusien tuotealkioiden laajemmalle arvioinnille ja jalostamiselle. Käytännön haasteena lisäksi, että johtavassa asemassa olevat yritysedustajat ovat usein hyvin kiireisiä eikä niitä ei saa noin vain kiinni edes sähköpostitse. Tarve luopua kunnostusojituksesta vesistösuojelun takia saattaa ainakin paikallisesti alentaa metsän kasvua. Siirtymä jatkuvapeitteiseen kasvatukseen voisi vähentää ojituksen

- Hyvät liikenneyhteydet (rautatie, valtatie 22)
- Pohjoinen puu on laadultaan erittäin hyvä (suuri tiheys).

tarvetta, mutta tämä metsänkasvatusmuoto ei toimi karuilla kasvupaikoilla.

Taulukko 9.2: SWOT-analyysi: mahdollisuudet ja uhat.

Mahdollisuudet	Uhat
<ul style="list-style-type: none"> • Puiden kasvu kiihtyy ilmastonmuutoksen aiheuttaman kasvukauden pitenemisen ansiosta. • Puu uusiutuvana raaka-aineena kiinnostaa ympäri maailmaa esim. rakentamismateriaalina. Puut ja metsät hyvin tärkeitä myös näissä: virkistys ja luontomatkailu (Rokua!), hiilinielu ja -varasto, puurakentaminen, hiilinielu, rankkasateiden puskuri • Energiapuun tarve kasvussa Oulun seudulla (Oulu Energia) ja myös puutuhkan käyttöä metsälannoitteena halutaan edistää, etenkin suometsien lannoituksessa. Utajärveltä löytyy energiapuuta, lämpölaitoksia, tuhkaa, suometsiä ja myös yrityksiä, jotka haluaisivat jalostaa tuhkan. <p>Toisaalta on myös niin, että pidemmän päällä halutaan päästä kokonaan irti polttoon perustuvasta energiantuotannosta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uusia kierto- ja biotalouden toimijoita (mm. GRK Infra, Muhoksen Biokuljetus ja Murskateam) tulossa Mustikkakankaan alueelle, mikä edistää puun kokonaisvaltaista hyödyntämistä. Muhoksen Biokuljetus on erikoistunut metsäenergian kuljettamiseen ja aikoo Mustikkakankaan tontilla hakettaa hakkurilla sekä varastoida puuta ja haketta. • Mustikkakankaan sähköä tarkoitus tuottaa jatkossa aurinko- ja tuulivoimalla. Näin syntyvä sähkö ei ainoastaan uusiutuva vaan myös edullista (ei sähkösiirtomaksua). Osa uusiutuvasta sähköstä on tarkoitus käyttää vihreän vedy valmisteluun. Vihreä vety voisi toimia puurekkojen polttoaineena. <p>Lisäksi suunnitteilla puulla pyörivä lämpölaitos paikallisen sahan lämpötarpeisiin.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paikallinen saha voimaakkaasti laajeneva ja työllistävä. Saha myy kansainvälisillä markkinoilla, ja kysyntä ylittää tarjonnan. • Luontomatkailu. Utajärvi mukana Global Geopark -verkostossa ja sen kautta kansainvälinen matkailukohde. Täkäläiset metsät (Rokuan karukkokankaat, harvapuiset suot) kiinnostavat turisteja ja luovat edellytykset uusille metsään perustuville ohjelmalveluilla: hiljaisuusretket, metsäkylpy, metsäkoulu, Geopark -opastukset jne. Geopark -toiminnan kehittämiseksi luotu oma alueellinen kehitysyhtiö Humanpolis Oy. <p>Vastuullisuus on Rokua Geoparkissa tärkein arvo, ja Rokua Geopark on mukana myös Sustainable Travel Finland -ohjelmassa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maakuntatasolla puun monipuolista hyödyntämistä tukevat muun muassa alueellinen metsäohjelma ja Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta. • Turpeen energiakäytön nopea alasajo nostaa energiapuun tarvetta. • Suomen hallitus on linjannut tavoitteekseen edistää "kosteikko- ja märkäviljelyä" niin, että kosteikkoviljelyssä olisi tulevaisuudessa vähintään 30 000 hehtaarin pinta-ala. Yksi mahdollinen tuote voisi olla energiapaju, joka voisi soveltua myös biohiilen raaka-aineeksi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ilmastonmuutos tuo uusia haasteita metsätaloudelle, edistään sieni- ja hyönteistuhoja sekä heikentäen suometsien turpeen kantavuutta (terminen talvi lyhenemässä). Myös päällystämättömien metsäteiden kantavuus tulee heikentymään termisen talven lyhentyessä. • Puuhun ja metsään kohdistuu osin keskenään ristiriitaisia tavoitteita. Esimerkiksi Rokuan avohakkuut ja poronjäkälen keruu ovat haitanneet alueen metsien hyödyntämistä virkistykseen ja matkailuun. Ilmastonmuutosta hillitsevät toimenpiteet, joilla pyritään kasvattamaan metsien hiilivarastoa, saattavat osin rajata metsien taloudellista hyödyntämistä. Myös hakatun puun käytölle on monta vaihtoehtoa: rakentaminen, energiantuotanto, biohiili, tekstiilit jne. • Kehittäminen unohtuu ja kunta säästää itsensä hengiltä. • Yhteistyö ei toimi toivotusti kaikkien sisäisten ja/tai ulkoisten sidosryhmien kanssa. Puualan osalta kitkaa saattaa syntyä esim. matkailun ja metsätalouden yritysten välillä. • Myös Mustikkakankaalla uhkana, ettei puhuta yhteisistä haasteista eikä yhteistyöstä. • Suomessa vireillä useampi puualan tehdashanke. Tämä luo paineita hakkuumäärien kasvattamiseen, mikä saattaa haitata luonnon monimuotoisuutta ja matkailua. Lisäksi saattaa käynnistyä kilpailu Utajärven metsävaroista, mistä voi kärsiä paikallinen puuteollisuus. • Alemman tason metsätiestön kunto heikenee entisestään. Toisaalta suunnitteilla olevat tuulivoimapaistot vaativat hyväkuntoisia huoltoteitä, joita voisi hyödyntää myös puukulketusreitteinä. Tiestön kunnostaminen ja huolto työllistäisivät paikallisia yrityksiä, mukaan lukien kiertotalouden yrityksiä, joiden kautta osa maarakentamisen materiaaleista (kuonat, tuhkat yms.). • Nykyiset ja tulevat metsänomistajat eivät jaksa, osaa tai viitsi huolehtia metsistään eivätkä ole tietoisia metsään liittyvistä tuista ja verovähennyksistä. Seurauksena voi olla huonolaatuinen ja heikosti kasvava puusto, josta ei ole sahatavaraksi. • EU:n metsää koskevat linjaukset voivat olla ristiriidassa kansallisen ja kunnan tason tavoitteiden kanssa. • Eritoten ilmastokriisi ja luontokato luovat paineita vähentää hakkuita ja jättää laajoja metsäalueita puuntuotannon ulkopuolelle. Toisaalta tästä avautuu mahdollisuuksia luontomatkailulle varsinkin siinä tapauksessa, että suojelun piiriin otetut metsät ovat helposti saavutettavissa ja/tai sijoittuvat olemassa oleville tai kehitteillä oleville matkailualueille (Rokua, Kiiminkijoki, Olvassuo). <p>EU:n tasolla korostetusti esillä on metsien merkitys hiilivarastona/nielun ja luonnon monimuotoisuuden vaaliminen metsien suojelun ja optimoidun metsänhoidon avulla. Tämä heijastuu parhailaan (tilanne marraskuu 2021) mm. siihen, millaista metsän käyttöä pidetään sijoituskelpoisena EU:n sijoituskohteiden ympäristöluokittelussa eli taksonomiassa. Taksonomian linjaukset koskien energiantuotantoa tullevat vaikuttamaan</p>

- Utajärven alueella on vapautunut tai vapautumassa entisiä turvetuotantoalueita, joita voisi mahdollisesti hyödyntää muun muuassa energiapajun viljelyyn. Syntyvä biomassa voitaisiin käyttää lämpötuotantoon, lopputuotteina tuhka tai biohiili. Tuhka voitaisiin jalostaa metsälannoitteeksi tai käyttää maarakentamisessa. Biohiili puolestaan toimii pitkäaikaisena hiilivarastona ja voidaan myydä esim. maanparannusaineena. Biohiilen tuottamisesta on kiinnostunut useampi Utajärven yrityksistä eli homma tehtäisiin yritysveltoisena. Luonnollisesti myös maanomistaja hyötyisi alueen yritysveltoisesta uudesta käyttömuodosta. Tosin entiset turvetuotantoalueet soveltuisivat myös esim. aurinkopaneelien sijoituspaikoiksi. Oulun Energia Oy on kiinnostunut asiasta.
- EU:n tasolla ilmasto ja luonnon monimuotoisuus ovat korostetusti esillä. Jos hiili- ja monimuotoisuus -palveluista maksetaan, tässä saattaa olla myös uusi tulolähde metsänomistajille. Toisaalta tämä saattaa haitata puuteollisuuden raaka-ainesaatavuutta.
- metsähakkeen taloudelliseen kannattavuuteen energiantuotannossa.
- Hiilinielujen “välitysmyynti” yritysten päästöjen kompensointiin saattaa myös jättää metsäalueita puuntuotannon ulkopuolelle.
- Mustikkakankaan eri puualan yritykset kilpailevat keskenään tai eivät tee aitoa yhteistyötä.
- Kunnan kiinnostus siirtyy puualasta muihin asioihin.

SWOT-analyysistä päästään päätöksiin ja toimintaratkaisuihin seuraamalla seuraavat ohjeet (Suomen Riskienhallintayhdistys, 2021):

- Vahvista vahvuuksia ja hyödynnä niitä jatkossakin.
- Korjaa ja paranna löydettyjä heikkouksia. Kaikkia heikkouksia ei voida poistaa, mutta niiden vaikutusta pitää pyrkiä lieventämään.
- Hyödynnä mahdollisuudet resurssien mukaisesti.
- Varaudu uhkiin hyvällä suunnittelulla, jolloin ikävät asiat eivät tule yllätyksenä.

Yllä olevista taulukoista Taulukko 9.1 ja Taulukko 9.2 voidaan päätellä muun muassa, että Utajärven metsävarojen monitavoitteinen hyödyntäminen on haastava mutta ehdottomasti kannattava. Erityisen suurta hyödyntämispotentiaalia seuraavilla aloilla:

1. puurakentaminen
2. energiapuu sekä syntyvän tuhkan hyödyntäminen lannoitteena tai maarakentamisessa
3. luontomatkailu ja luonnon monimuotoisuus
4. hiilinielu/varasto

Parhailaan (tilanne 7.10.2021) vireillä olevista kunnan hankkeista (TUIMA, Hiilohi jne.) useampi kohdistuu kohtiin 3. ja 4. Puurakentaminen (kohta 1.) siihen liittyvine rakennus- ja sahatoimintoinen puolestaan on jo nykyään vakiintunutta yritystoimintaa kunnan alueella.

Kaikein eniten jatkotoimenpiteitä vaatinee kohta 2. Utajärven Mustikkakankaalla on kyllä kapasiteettia ja tahtoa käyttää nykyistä enemmän (purku)puuta energiatuotannossa, mutta energiapuun tuotannon puolella olisi vielä paljonkin potentiaalia:

- metsänhoidon tehostaminen vapauttaisi lisää puumateriaalia energiakäyttöön
- entiset turvetuotantoalueet ja vajaatuottoiset turvepellot voisivat palvella energiapajun kasvualustoina
- energiapuun varastointi ja haketus voisivat Mustikkakankaan lisäksi tapahtua lähempänä energipuun kasvupaikkoja eri puolelle kuntaa sijoitettavien puuterminaalien muodossa.
- ojien ja metsäteiden kunnossapidon yhteydessä vapautuu paljon pienpuuta ja pajua. Nämä voitaisiin viedä joko puuterminaaleille (ks. ylempänä) tai Mustikkakankaalle käsiteltäväksi energiatuotannon soveltuvaan muotoon.
- poltossa syntyvä tuhka on arvokas tuote, joka soveltuisi (suo)metsien lannoittamiseen ja myös maarakentamiseen, mm. metsätiestön parannustöihin.

Energiapuun hyödyntäminen sisältäisi monta työvaihetta: tuotanto/viljely, kuljetus, haketus, kuivatus, poltto, tuhkan käsittely ja varastointi sekä jatko- ja hyödyntäminen. Vastaavasti myös työllistävää vaikutusta olisi suuri. Toisaalta energiapuun käyttö energiatuotannossa, ja yleensäkin polttoon perustuva energiantuotanto, saattaa olla kannattava liiketoiminta vain väliaikaisesti. Pidemmän päällä näyttää olevan pyrkimystä siirtyä ei-polttoon perustuviin energiantuotantotapoihin.

Energiatuotannon rinnalla biohiilen tuotanto saattaa olla kannattavaa yritystoimintaa. Biohiili valmistetaan puusta tai muista kasveista, jotka tarvitsevat kasvamiseen ilmakehän hiilidioksidia. Maanparannusaineena käytettävä biohiili on ilmastonäkökulmasta hyvin mielenkiintoinen tuote, koska biohiilen sisältämä hiili pysyy pois lämmittämisestä ilmakehää pitkäksi ajaksi. Utajärven Mustikkakankaalla biohiilen valmistus voisi perustua paikallisen sahan sivuvirtoihin ja lisäksi kiertotalouden materiaaleihin (purkupuuh!).

Utajärven metsävarojen monitavoitteinen hyödyntäminen edellyttää (i) hyvänkuntoisen ja kattavan metsätietön sekä (ii) yksityisten maanomistajien (suurin omistajaryhmä Utajärvellä) huomioiminen kaikissa tulevilla kehittämistoimenpiteissä. Maanomistajat pitää jatkossakin aktiivisesti kertoa muun muassa avoimena olevista metsänhoito- ja metsitystuista. Nykypäivänä monet maanomistajat tekevät leipätyönään muita hommia kuin metsätöitä, ja tämä pitää ottaa huomioon viestinnässä. Maanomistajille on myös syntynyt/syntymässä uusia ansaitamahdollisuuksia, jotka perustuvat hiilinielujen ylläpitämiseen ja jatkossa mahdollisesti myös luonnon monimuotoisuuden kehittämiseen. Muun muassa EU:n ja Suomen hiilineutraaliustavoitteet ja EU:n kehitteillä oleva sijoituskohteiden ympäristöluokittelu tukevat vahvasti tätä kehitystä.

Ihan omana haasteena on toimivan puualan ja kiertotalouden yritysverkoston luominen. Pitäisi päästä siihen, että yritysten johto tapaa säännöllisesti, vaikkapa kerran kuukaudessa kahvittelun merkeissä. Mukaan olisi saatava myös kunnan edustus, etenkin luvituksen ja kaavoituksen osalta.

Mustikkakankaan teollisuusalue puuteollisuuden, ja lisäksi yhä enemmän myös kiertotaloustoiminnan, sijoituspaikkana on jo nyt hyvin houkutteleva ja uusia yrityksiä on ilmestynyt. Alueen veto- ja pitovoima tulee kasvamaan entisestään, jos ja kun saadaan järjestettyä uusiutuvaa ja edullista sähköä alueen energiaintensiivisen teollisuuden käyttöön.

On tärkeä hyväksyä se tosiasia, että kannattava puuntuotanto, ilmasto- ja vesistövaikutusten minimoointi sekä monimuotoisuuden lisääminen ovat osin ristiriitaisiakin tavoitteita (Luonnonvarakeskus, 2016c). Utajärven kunnan tulee omalta osaltaan ohjata alueensa liiketoimintaa siihen suuntaan, että löytyy sopiva kompromissi. Sopivan kompromissin löytämisessä auttavat Utajärven kuntastrategia, Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartta ja muut linjaukset (kappale 6.5) sekä tämä tuloskooste. On kuitenkin selvä, että ennen kaikkea taloudellinen kannattavuus ohjaa vahvasti paikallista metsä- ja puualaa, ja tämä kannattavuus on pitkälti kunnan päätösvallan ulkopuolella.

10 LÄHTEET

Clonet Oy (2021). Mitä tarkoitetaan hiilijalanjäljellä, päästökertoimella tai CO₂-ekvivalentilla?

Saatavissa: <https://www.openco2.net/fi/taustaa>. Luettu 12.7.2021.

Ekdahl, Markus (2021). Yksityinen sähköpostiviesti 16.2.2021, joka koski metsäteiden kuntoa. Viestin saaja: Thomas Virta.

Ember (2021). Daily carbon prices. Saatavissa: <https://ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/>. Luettu 18.6.2021.

Energiateollisuus (2021a). Energia-alan vähähiilisyystiekartta. Saatavissa: https://energia.fi/files/5933/Energia-alan_vahahiilisyystiekartta_paivitetty_2021.pdf. Luettu 29.6.2021.

Energiateollisuus (2021b). Sähköntuotanto. Saatavissa: <https://energia.fi/energiasta/energiantuotanto/sahkontuotanto>. Luettu 29.6.2021.

EU:n neuvosto ja Eurooppa-neuvosto (2021). Biodiversiteetti: miten EU suojelee luontoa? Saatavissa: <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/biodiversity/>. Luettu 12.10.2021.

Evijärvi (2016). Kuntastrategia 2025. Saatavissa: https://www.evijarvi.fi/images/pdf/Kuntastrategia_Evijarvi.pdf. Luettu 6.10.2021.

Haadex Oy (2021). Suullinen tiedonanto 4.10.2021, joka koski sahan lämpölaitoksen tuottaman lämpöenergian käyttökohteita. Tiedonannon vastaanottaja: Thomas Virta.

Haakana, Markus (2020). Yksityinen sähköpostiviesti 25.11.2020, joka koski Luken ylläpitämää Puuston hiilivarasto -karttapalvelua. Viestin saaja: Thomas Virta.

Helsingin Sanomat (16.1.2020). Talvet peruttu? Talvet lämpenevät nopeammin kuin kesät.

Helsingin Sanomat (23.5.2021). Pääkirjoitus "Metsänielut palaavat EU:ssa pöydälle".

Heimonen, S. (2018). Metsänhoidon taloudellinen vaikutus. Opinnäytetyö. Savonia-ammattikorkeakoulu. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/149243/Heimonen_Saku.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Luettu 2.7.2021.

Heinonen, T., Pukkala, T., Mehtätalo, L., Asikainen, A., Kangas, J. & Peltola, H. (2017). Scenario analyses for the effects of harvesting intensity on development of forest resources, timber supply, carbon balance and biodiversity of Finnish forestry. *Forest Policy and Economics* 80: 80-98.

Heräjärvi, H. (2020). Puurakentamisen ilmastovaikutusten analyysissä pitää mennä metsään. Saatavissa: <https://www.luke.fi/blogi/puurakentamisen-ilmastovaikutusten-analyysissa-pitaa-menna-metsaan/>. Luettu 12.7.2021.

Hurmekoski, E. (2020). Miten suunnata metsäsektorin ilmastotoimia? Saatavissa: <https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/ilmasto-ja-luonnon-monimuotoisuus/miten-suunnata-metsasektorin-ilmastotoimia>. Luettu 19.11.2021.

Hyttinen, Aino (2021a). Suullinen tiedonanto 23.7.2021, joka koski metsänhoidon talousvaikutuksia. Tiedonannon vastaanottaja: Thomas Virta.

Hyttinen, Aino (2021b). Yksityinen sähköpostiviesti 11.8.2021, joka koski Utajärven yksityismetsien omistajuutta. Viestin saaja: Thomas Virta.

Hyttinen, Aino (2021c). Suullinen tiedonanto 25.1.2021, joka koski energiapuuta, ojitusta ja jatkuvaa kasvatusta. Tiedonannon vastaanottaja: Thomas Virta.

Hyttinen, Aino (2021d). Suullinen tiedonanto 12.11.2021, joka metsänhoidon taloutta. Tiedonannon vastaanottaja: Thomas Virta.

Hyttinen, Aino (2021e). Yksityinen sähköpostiviesti 8.10.2021, joka koski metsäomaisuuden hoitosopimusta. Viestin saaja: Thomas Virta.

Lappi, Juha (2021). Yksityinen sähköpostiviesti 22.9.2021, joka koski puun käyttöä pitkäaikaisena hiilivarastona. Viestin saaja: Thomas Virta.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s. Saatavissa: www.ymparisto.fi/punainenlista. Luettu 23.9.2020.

Ilmasto-opas (2019). IPCC:n 1,5 asteen raportin pohjalta tehdyt infografiikat. Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/videot-ja-visualisoinnit/-/artikkeli/404aab9f-7b8a-4e6c-a14a-0199af721c00/ipcc-1-5-infografiikat.html>. Luettu 5.3.2021.

Ilmasto-opas (2021a). Sopimukset ohjaavat kansainvälistä ilmastopolitiikkaa. Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/f65a78bb-dc8e-41a5-b09a-6fa36661880b/sopimukset-ohjaavat-kansainvalista-ilmastopolitiikka.html>. Luettu 10.5.2021.

Ilmasto-opas (2021b). Ilmastonmuutos kiihdyttää puiden kasvua Suomessa. Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaiikutukset/-/artikkeli/34335d0b-495f-44c6-8d3f-5e528df49713/ilmastonmuutos-kiihdyttaa-puiden-kasvua-suomessa.html>. Luettu 2.11.2021.

Ilmasto-opas (2021c). Hakkuukertymä kasvaa mutta metsätuhot lisääntyvät. Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaiikutukset/-/artikkeli/af2da594-445a-42dd-8f57-d085735cc6e0/metsatalous.html>. Luettu 2.11.2021.

Ilmasto-opas (2021d). Ilmastonmuutoksen vaikutukset metsien monimuotoisuuteen. Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaiikutukset/-/artikkeli/999b5e1b-9417-40fa-851e-d6c2995fa7c8/metsien-monimuotoisuus.html>. Luettu 2.11.2021.

Inkilä, Juha (2020). Yksityinen sähköpostiviesti 17.12.2020, joka koski Suomen metsäkeskuksen Metsävaratiedon saatavuus -karttapalvelua. Viestin saaja: Thomas Virta.

Inkilä, Juha (2021). Yksityinen sähköpostiviesti 18.1.2021, joka koski Suomen metsäkeskuksen Metsävaratiedon saatavuus -karttapalvelun kattavuutta Utajärven alueella. Viestin saaja: Thomas Virta.

IPCC (2018). Global warming of 1.5 °C. An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Saatavissa: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Luettu 18.9.2020.

Jantunen, P. (2018). Miksi metsäenergia lasketaan nollapäästöiseksi? Saatavissa: <https://www.helen.fi/helen-oy/vastuullisuus/ajankohtaista/blogi/2018/nollapaastoisyys>. Luettu 18.6.2021.

Kaipainen, Jaana (2021). Yksityinen sähköpostiviesti 21.6.2021, joka koski hallituksen tavoitetta kasvattaa maankäyttösektorin hiilinielua. Viestin saaja: Thomas Virta.

Kalliokoski, Tuomo (2021). Yksityinen sähköpostiviesti 21.5.2021, joka koski LULUCF:in kansallisia velvoitteita. Viestin saaja: Thomas Virta.

Katila, Matti (2020). Yksityinen sähköpostiviesti 1.12.2020, joka koski monilähde-VMI:n biomassatietojen tulkintaa. Viestin saaja: Thomas Virta.

Karppinen, S. (2019). 6 kysymystä ennakkoraivauksesta. Metsälehti. Saatavissa: <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/6-kysymysta-ennakkoraivauksesta/#1394e2ec>. Luettu 5.7.2021.

Katila, Matti (2020). Yksityinen sähköpostiviesti 7.12.2020, joka koski monilähde-VMI:n biomass- ja tilavuustietojen tulkintaa. Viestin saaja: Thomas Virta.

Karhinen, S. (2021). Kuntien energiatehokkaat ilmastotoimet. OAMK:n webinaari 28.4.2021.

Karhinen, S. & Lounasheimo, J. (2021). Kuntien kasvihuonekaasupäästövähennysten skenaariotyökalu. AlasSken-mallin laskentaperiaatteet. Saatavissa: <file:///C:/Users/utaahk/AppData/Local/Temp/ALasSken%201.0%20-%20menetelm%C3%A4kuvaus.pdf>. Luettu 3.5.2021.

Kauppila, M., Kontinen, K. & Tenhola, T. (2021). Tuhkan hyötykäyttö metsätaloudessa. Tapio Oy. 14 s. Saatavissa: <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2021/03/Tuhkan-hyotykaytto-metsataloudessa-esite.pdf>. Luettu 13.8.2021.

Klemetti, E. (2012). Leimikosta loppukäyttäjälle. Energiapuun toimitusketjun kehittäminen. Tutkimusraportti. Oulun yliopisto, Taloustieteiden tiedekunta. Saatavissa: <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789526200750.pdf>. Luettu 24.9.2021.

Kotipitäjä (24.11.2021). Utajärven teollisuusaluetta laajennetaan. Hiilineutraaliuteen pyritään aurinko-, tuuli- ja vetyenergialla.

Lauhanen, R., Ahokas, J., Esala J., Hakonen, T., Sippola, H., Viirimäki, J., Koskiniemi, E., Laurila, J. & Mikkonen I. (2014). Metsätoimihenkilön energialaskuoppi. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja C. Oppimateriaaleja 6. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/80849/C6.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Luettu 24.9.2021.

Lindroos, T.J. & Ekholm, T. (2016). Taakanjakosektorin päästökehitys ja päästövähennystoimet vuoteen 2030. Saatavissa: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2016/T245.pdf>. Luettu 16.7.2021.

Luonnonvarakeskus (2016a). Euroopan metsävarat kasvavat – ilmastonmuutos tuo uusia uhkia. Saatavissa: <https://www.luke.fi/uutinen/euroopan-metsavarat-kasvavat-ilmastonmuutos-tuo-uusia-uhkia/>. Luettu 16.2.2021.

Luonnonvarakeskus (2016b). Metsät ja ilmastonmuutos. Saatavissa: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsat-ja-ilmastonmuutos/>. Luettu 1.11.2021.

Luonnonvarakeskus (2016c). Suometsät. Saatavissa: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/suometsat/>. Luettu 8.11.2021.

Luonnonvarakeskus (2016d). Metsätalous ja ilmastonmuutos. Saatavissa: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsat-ja-ilmastonmuutos/metsatalous-ja-ilmastonmuutos/>. Luettu 9.11.2021.

Luonnonvarakeskus (2017a). Excel-taulukko “The Multi-Source National Forest Inventory of Finland 2017”. Ladattavissa osoitteella <https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2019/08/mvmi2017.zip>. Luettu 6.10.2020.

Luonnonvarakeskus (2017b). Zip -tiedosto “Kuntatilastot mvmi8 - 2017”. Ladattavissa osoitteella <https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2019/08/mvmi8-2017.zip>. Luettu 25.11.2020.

Luonnonvarakeskus (2020a). Metsävarakartat ja kuntatilastot. Saatavissa: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsavarat-ja-metsasuunnittelu/metsavarakartat-ja-kuntatilastot/>. Luettu 8.10.2020.

Luonnonvarakeskus (2020b). Metsävarat ja metsäsuunnittelu. Saatavissa: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsavarat-ja-metsasuunnittelu/>. Luettu 1.10.2020.

Luonnonvarakeskus (2020c). VMI Laskentapalvelu. Saatavissa: <https://vmilapa.luke.fi/>. Luettu 8.10.2020.

Luonnonvarakeskus (2020d). VMI Laskentapalvelu – Laatuseloste. Saatavissa: <https://vmilapa.luke.fi/#/docs/quality-specifications>. Luettu 9.10.2020.

Luonnonvarakeskus (2020e). Tietoa palvelusta. Saatavissa: <https://metsainfo.luke.fi/fi/cms/ymparisto/puuston-hiilivarasto/kysymykset>. Luettu 25.11.2020.

Luonnonvarakeskus (2020f). Puuston hiilivarasto -karttapalvelu. Saatavissa: <https://metsainfo.luke.fi/fi/hiilivarastot>. Luettu 16.12.2020.

Luonnonvarakeskus (2020g). Luokittelujen kuvaukset VMI12. Saatavissa: <http://mela2.metla.fi/mela/laatuselosteet/7/luokittelut.php>. Luettu 22.1.2021.

Luonnonvarakeskus (2020h). Metsien hiilinielun vertailutason laskenta. Saatavissa: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsat-ja-ilmastonmuutos/vertailutaso/> Luettu 10.5.2021.

Maa- ja metsätalousministeriö (2020a). Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014–2020. Saatavissa: <https://mmm.fi/maaseutu/manner-suomen-maaseudun-kehittamisohjelma-2014-2020>. Luettu 22.9.2020.

Maa- ja metsätalousministeriö (2020b). Metsien monimuotoisuus ja suojele Suomessa -infokuvia. Saatavissa: <https://mmm.fi/documents/1410837/22836561/Metsien+monimuotoisuus+ja+suojele+Suomessa.pdf/98c3f40c-e01a-5dfb-c765-e4ef0ef51577/Metsien+monimuotoisuus+ja+suojele+Suomessa.pdf>. Luettu 22.9.2020.

Maa- ja metsätalousministeriö (2020c). Luonnonhoitohankkeen hakuilmoitus. Saatavissa: https://mmm.fi/documents/1410837/2180557/METSO_Luonnonhoidon_kehitt%C3%A4mishankkeet_Hakuilmoitus_2020.pdf/3012a9c5-4426-fce1-70b8-c10a85e0d529/METSO_Luonnonhoidon_kehitt%C3%A4mishankkeet_Hakuilmoitus_2020.pdf?t=1600148686107. Luettu 29.9.2020.

Maa- ja metsätalousministeriö (2021a). Maankäyttösektorin ilmastotoimenpidekokonaisuus. Saatavissa: <https://mmm.fi/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelma>. Luettu 15.2.2021.

Maa- ja metsätalousministeriö (2021b). Kansallinen metsästrategia 2025. Saatavissa: <https://mmm.fi/kms>. Luettu 15.2.2021.

Maa- ja metsätalousministeriö (2021c). Maankäyttösektorin sisällyttäminen EU:n ilmastotavoitteisiin. Saatavissa: <https://mmm.fi/lulucf>. Luettu 5.5.2021.

Maa- ja metsätalousministeriö (2021d). EU:n energia- ja ilmastopolitiikka. Saatavissa: <https://mmm.fi/luonto-ja-ilmasto/energia-ja-ilmastopolitiikka/eu-energia-ja-ilmastopolitiikka>. Luettu 10.5.2021.

Maa- ja metsätalousministeriö (2021e). Tiedote: Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman valmistelu käynnistyy – MMM asetti ehdotusta valmistelevalle työryhmälle. Saatavissa: <https://mmm.fi/-/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelman-valmistelu-kaynnistyy-mmm-asetti-ehdotusta-valmistelevalle-tyoryhmalle>. Luettu 21.6.2021.

Maa- ja metsätalousministeriö (2021f). Maankäyttösektorilla vähennetään päästöjä ja vahvistetaan hiilinielua ja -varastoja. Saatavissa: <https://mmm.fi/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelma/toimenpiteet>. Luettu 21.6.2021.

Maa- ja metsätalousministeriö (2021g). Metsien rooli ilmastomuutoksen hillinnässä. Saatavissa: <https://mmm.fi/documents/1410837/22836561/Metsien+rooli+ilmastonmuutoksen+hillinnassa.pdf/b8b48104-a90c-ed4d-647d-8982f8f507d5/Metsien+rooli+ilmastonmuutoksen+hillinnassa.pdf>. Luettu 5.8.2021.

Maa- ja metsätalousministeriö (2021h). Luonnon monimuotoisuus. Saatavissa: <https://mmm.fi/luonto-ja-ilmasto/luonnon-monimuotoisuus>. Luettu 19.10.2021.

Maa- ja metsätalousministeriö (2021i). Talousmetsien monimuotoisuus. Saatavissa: <https://mmm.fi/talousmetsien-monimuotoisuus>. Luettu 19.10.2021.

Maa- ja metsätalousministeriö (2021j). Metsäbiotalous. Saatavissa: <https://mmm.fi/biotalous/vihrea-biotalous>. Luettu 5.11.2021.

Maanmittauslaitos (2018). Paikkatietoikkunan perustaidot. Webinaaritalenne. Karttanyt 2018, Youtube-videopalvelu, julkaistu 10.12.2018. <https://www.youtube.com/watch?v=0m-Q9bsvQ6s>. Viitattu 17.11.2020.

Maanmittauslaitos (2020a). Paikkatietoikkuna. Saatavissa: <https://www.maanmittauslaitos.fi/asioi-verkossa/paikkatietoikkuna>. Luettu 8.10.2020.

Maanmittauslaitos (2020b). Pinta-alat kunnittain 1.1.2020. Saatavissa: https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/attachments/2020/01/Vuoden_2020_pinta-alatilasto_kunnat_maakunnat.xlsx. Luettu 3.11.2020.

Mehtätalo, L. & Lappi, J. 2021. Metsien hiilinielun ylläpitäminen edellyttää puunkäytön muutosta. Helsingin Sanomat 30.8.2021.

Metsähallitus (2020). Metsähallituksen Ilmasto-ohjelma – ilmastoviisaita ratkaisuja. Saatavissa: <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/MH-ilmasto-ohjelma-2020.pdf>. Luettu 16.11.2020.

Metsähallitus (2021). Natura 2000 -alueiden verkosto suojelee luontotyyppisiä ja lajeja. Saatavissa: <https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/suojelualueet/natura-2000-alueet/>. Luettu 26.8.2021.

Metsänhoitoyhdistys (2020). Metsien suojelu. Saatavissa: <https://www.mhy.fi/metsatietoa/metsien-suojelu>. Luettu 16.10.2020.

Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakka (2021). Palvelusopimus. Saatavissa: <https://www.mhy.fi/rokua-paljakka/palvelusopimus>. Luettu 15.11.2021.

Metsäteollisuus (2020). Vihreä ja vireä talous. Metsäteollisuuden ilmastotiekartta. Saatavissa <https://www.metsateollisuus.fi/ilmastotiekartta/>. Luettu 16.11.2020.

Micropolis Oy (2020). Väre – Elinvoimaa Pohjois-Pohjanmaalle vähähiilisillä ja resurssiviisailla ratkaisulla. Saatavissa: <https://www.greenpolis.fi/projektit/vare/>. Luettu 16.9.2020.

Mikkonen, N., Leikola, N., Lahtinen, A., Lehtomäki, J. & Halme, P. (2018). Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa. Puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvojen Zonation-analyysien loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 9 | 2018. Helsinki.

Motiva Oy (2020). Energiasanasto ja -yksiköt. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ajankohtaista/energiasanasto_ja_-_yksikot. Luettu 24.9.2020.

Niemi, M., Mäkinen, A., Viitala, R. & Lumperoinen, M. (2020). Metsäsuunnittelun laskennan periaatteet – arvoja yhteensovittamassa. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Niemi, Mikko (2021). Yksityinen sähköpostiviesti 22.11.2021, joka koski suometsien turpeen ilmastopäästöjä. Viestin saaja: Thomas Virta.

OP (2021). Metsävero-opas. Saatavissa: <https://www.op.fi/documents/20556/35695975/OP+metsävero-opas+2021.pdf/147c9057-9d7b-85f7-5e76-aad0a4c57210>. Luettu: 16.7.2021.

Penttilä, T., Laiho, R. & Mäkipää, R. (2021). Suometsien ilmastoviisas metsänhoito. Saatavissa: <https://www.ilmase.fi/tietopakettit/suometsien-ilmastoviisas-metsänhoito/>. Luettu: 5.11.2021.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2021). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021-2030. Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/documents/173447/0/PP+ilmastotiekartta.pdf/936c66ba-da8f-4230-8bdc-33e265aabb55>. Luettu 9.4.2021.

Poikela, A., Peuhkurinen, J., Kilpiäinen, S., Hämäläinen, J., Riekkö, K. & Räsänen, T. (2019). Korjuukelpoisuuskartat suunnittelun tukena. Metsätehon tulosalvosarja 15/2019. Saatavissa: https://www.metsäteho.fi/wp-content/uploads/Tulosalvosarja_2019_15_Korjuukelpoisuuskartat_suunnittelun_tukena.pdf. Luettu 13.10.2021.

Pukkala, T. (2018a). Carbon forestry is surprising. Forest Ecosystems 5, 11.

Pukkala, T. (2018b). Harhaanjohtavaa hiilikeskustelua. Saatavissa: <https://blogs.uef.fi/forest-issues/2018/11/27/harhaanjohtavaa-hiilikeskustelua/>. Luettu 19.5.2021.

Punntila, P & Schulman, L. (2021). Mielipidekirjoitus: Energiapuun korjuu uhkaa monimuotoisuutta. Helsingin Sanomat 16.8.2021.

- Puonti, E. (2007).** Metsätaito-opas. Suomen 4H-liitto. Saatavissa: <https://www.4h.fi/wp-content/uploads/2014/06/Metsataito-opas-2007.pdf>
- Päätaalo, M.-L. (2021).** Ensiharvennuksen kertymät ja puunkorjuun taloudelliset edellytykset: MOTTI-simulointien tulokset. Esittelymateriaali liittyen demonstraatiohakkuunäytökseen Muhoksella 16.6.2021.
- Rakennuslehti (22.4.2021).** Sementin ja teräksen ilmastopäästöt tulevat jo valmistusprosessista – teräs puhdistuu joskus 2030-luvulla vetypelkistyksellä.
- Ruosteenoja, K., Markkanen, T. & Räisänen, J. (2020).** Thermal seasons in northern Europe in projected future climate. *International Journal of Climatology* 40: 444-4462.
- Saikka, Laura (2020).** Yksityinen sähköpostiviesti 11.9.2020, joka koski Hinku-laskentamenetelmää. Viestin saaja: Thomas Virta.
- Seibold, S., Rammer, W., Hothorn, T. et al (2021).** The contribution of insects to global forest deadwood decomposition. *Nature* 597, 77–81.
- Sitra (2016).** Kierrolla kärkeen – Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016-2025. Sitran selvityksiä 117. Saatavissa: <https://media.sitra.fi/2017/02/27175308/Selvityksia117-3.pdf>. Luettu 9.11.2021.
- Sitra (2018).** Keskiwertosuomalaisen hiilijalanjälki. Saatavissa: <https://www.sitra.fi/artikkelit/keskiwertosuomalaisen-hiilijalanjalki/>. Luettu 11.5.2021.
- Soimakallio, S. (2017).** Avaimia metsien käytön ilmastovaikutusten ymmärtämiseen. Saatavissa: https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ratkaisujablogi/Sampo_Soimakallio_Avaimia_metsien_kayton%2842331%29. Luettu 18.5.2021.
- Soimakallio, S. (2018).** Miksi puuntuotannon maksimointi ei maksimoi hiilinielua? Ratkaisuja-blogi. Saatavissa: [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ratkaisujablogi/Sampo_Soimakallio_Miksi_puuntuotannon_ma\(47869\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ratkaisujablogi/Sampo_Soimakallio_Miksi_puuntuotannon_ma(47869)). Luettu 30.9.2020.
- SOMPA (2021a).** Usein kysytyt kysymykset. Sompahankkeen materiaalit. Saatavissa: <https://www.luke.fi/sompa/materiaalit/usein-kysytyt-kysymykset/>. Luettu 4.11.2021.
- SOMPA (2021b).** Hyviä esimerkkejä. Saatavissa: <https://www.luke.fi/sompa/hyvia-esimerkkeja/>. Luettu 5.11.2021.
- Stora Enso (2016).** 10 kysymystä ennakkoraivauksesta. Saatavissa: <https://www.storaensometsa.fi/10-kysymysta-ennakkoraivauksesta/>. Luettu 16.7.2021.
- Suomen ilmastopaneeli (2019a).** LULUCF-asetus ja metsien vertailutaso. Suomen ilmastopaneeli Raportti 4/2019. Saatavissa: https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2019/09/LULUCF-asetus-ja-metsien-vertailutaso_final.pdf. Luettu 7.5.2021.
- Suomen ilmastopaneeli (2019b).** Hiilineutraalius ilmastopolitiikassa – valtiot, alueet ja kunnat. Suomen ilmastopaneeli Raportti 5a/2019. Saatavissa: https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2019/09/Hiilineutraalius_ilmastopaneeli_2019_FINAL.pdf. Luettu 18.9.2020.
- Suomen ilmastopaneeli (2019c).** Pariisin sopimus ja kansainväliset ilmastotoimet. Saatavissa: https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2019/10/Pariisin-sopimus-ja-kansainvaliset-ilmastotoimet_final.pdf. Luettu 5.8.2021.

Suomen ilmastopaneeli (2020). Asiantuntijalausunto: Energiaverotuksen uudistamista selvittävän työryhmän raportti ehdotukseksi hallitusohjelman kirjausten ja tavoitteiden toteuttamisesta sekä energiaverotuksen muusta kehittämisestä. O 54/2020 vp, Valtiovaraintoimikunta, 29.9.2020. Saatavissa: https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2020/11/Lausunto_energiaverotus_final-1.pdf. Luettu 8.9.2021.

Suomen ilmastopaneeli (2021a). Ilmastolakiin kirjattavat pitkän aikavälin päästö- ja nielutavoitteet - ilmastopaneelin analyysi ja suositukset. Raportti 1/2021. Saatavissa: https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/02/ilmastopaneelin-raportti_ilmastolain-suositukset_final.pdf. Luettu 30.6.2021.

Suomen ilmastopaneeli (2021b). Sähköllä merkittävä rooli Suomen kasvihuonekaasupäästöjen leikkaamisessa. Suomen ilmastopaneelin julkaisuja 3/2021. Saatavissa: <https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/06/ilmastopaneelin-julkaisuja-3-2021-sahkolla-merkittava-rooli-suomen-kasvihuonekaasupaastojen-leikkaamisessa.pdf>. Luettu 28.6.2021.

Suomen luonnonsuojeluliitto (2019). Matkalla hiilineutraaliksi. Helsinki.

Suomen metsäkeskus (2014a). Tuotekuvaus: Alueellinen metsävaratieto yksityismetsistä. Saatavissa: <https://www.maanmittauslaitos.fi/asioi-verkossa/paikkatietoikkuna>. Luettu 12.10.2020.

Suomen metsäkeskus (2014b). Koodiluettelo v 2.7. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/metsakeskus-koodit-v27.pdf>. Luettu 13.10.2020.

Suomen metsäkeskus (2016a). Metsäsanasto. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/metsasanasto>.

Suomen metsäkeskus (2016b). Metsätiedon keruu. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/metsatiedon-keruu#.VNIC5E1EiAg>.

Suomen metsäkeskus (2016c). Suomen metsäkeskuksen metsävaratiedon laatuseloste. Saatavissa: https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/metsavaratiedon_laatuseloste.pdf. Luettu 25.1.2021.

Suomen metsäkeskus (2017a). Tuotekuvaus: Korjuukelpoisuuskartta, korjuukelpoisuusalueet. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/korjuukelpoisuuskartat-tietotuotekuvaus.pdf>. Luettu 8.12.2020.

Suomen metsäkeskus (2017b). Yleistietoa avoimesta metsätiedosta. Saatavissa: <https://www.metsaan.fi/yleistietoa-avoimesta-metsatiedosta>. Luettu 31.12.2020.

Suomen metsäkeskus (2018). Tienhoito.fi -palvelu. Saatavissa: <https://www.tienhoito.fi/>. Luettu 30.9.2021.

Suomen metsäkeskus (2020a). Luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslista ja neuvontatyökalu. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/luonnonhoitotoimenpiteiden-tarkistuslista-ja-neuvontatyokalu>. Luettu 22.9.2020.

Suomen metsäkeskus (2020b). Metsäkurssi. Metsäasioiden sähköinen oppimateriaali. Saatavissa: <http://www.pirkanmaanmetsat.fi/metsakurssi.fi/>. Luettu 5.10.2020.

Suomen metsäkeskus (2020c). Suomen yksityismetsien metsävaratiedon keruu ja ylläpito. Saatavissa: <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=b973d201c5b847acba0c4f11dc29a29c>.

Suomen metsäkeskus (2020d). Yksityismetsien metsävaratieto kunnittain. Saatavissa:

<https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/yksityismetsien-metsavaratieto-kunnittain.xlsx>. Luettu 3.11.2020.

Suomen metsäkeskus (2020e). Yksityismetsien metsävaratieto. Saatavissa:

<https://www.metsakeskus.fi/yksityismetsien-metsavaratieto>. Luettu 30.12.2020.

Suomen metsäkeskus (2020f). Tietotuote – Avoin metsätieto. Saatavissa:

<https://www.metsaan.fi/sites/default/files/avoin-metsatieto-tuotokuvaus.pdf>. Luettu 25.1.2021.

Suomen metsäkeskus (2020g). Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelma 2021-2025. Saatavissa:

<https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/alueellinen-metsaohjelma-pohjois-pohjanmaa-2021-2025.pdf>. Luettu 11.5.2021.

Suomen metsäkeskus (2021a). Metsävaratiedon saatavuus. Saatavissa:

<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e904978023054b33911ff9100c0427ef>. Luettu 18.1.2021.

Suomen metsäkeskus (2021b). Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. Saatavissa:

<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c>. Luettu 18.1.2021.

Suomen metsäkeskus (2021c). Metsitystuki. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsatalouden-tuet/metsitystuki>. Luettu 21.6.2021.

Suomen metsäkeskus (2021d). Tuki metsän terveyslannoitukseen. Saatavissa:

<https://www.metsakeskus.fi/fi/palvelut/tuki-metsan-terveyslannoitukseen>. Luettu 21.6.2021.

Suomen metsäkeskus (2021e). Taimikonhoito. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsanhoito-ja-hakkuut/taimikonhoito>. Luettu 14.7.2021.

Suomen metsäkeskus (2021f). Tuki taimikon varhaishoitoon. Saatavissa:

<https://www.metsakeskus.fi/fi/palvelut/tuki-taimikon-varhaishoitoon>. Luettu 15.7.2021.

Suomen metsäkeskus (2021g). Tuki nuoren metsän hoitoon. Saatavissa:

<https://www.metsakeskus.fi/fi/palvelut/tuki-nuoren-metsan-hoitoon>. Luettu 15.7.2021.

Suomen metsäkeskus (2021h). Tietoa kemera-tuista. Saatavissa:

<https://www.metsakeskus.fi/fi/metsatalouden-tuet/kemera-tuet/tietoa-kemera-tuista>. Luettu 15.7.2021.

Suomen metsäkeskus (2021i). Tuki suometsän hoitoon. Saatavissa:

<https://www.metsakeskus.fi/fi/palvelut/tuki-suometsan-hoitoon>. Luettu 16.7.2021.

Suomen metsäkeskus (2021j). Tuki metsäteihin. Saatavissa:

<https://www.metsakeskus.fi/fi/palvelut/tuki-metsateihin>. Luettu 16.7.2021.

Suomen metsäkeskus (2021k). Luonnonsuojelulla turvattavat luontotyypit.

<https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsien-suojelu-ja-elinymparistojen-hoito/luonnonsuojelulla-turvattavat-luontotyypit>. Luettu 24.8.2021.

Suomen metsäkeskus (2021l). Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt.

<https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsien-suojelu-ja-elinymparistojen-hoito/metsalain-erityisen-tarkeat-elinymparistot>. Luettu 24.8.2021.

Suomen metsäkeskus (2021m). Ympäristötuki. <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsatalouden-tuet/kemera-tuet/ymparistotuki>. Luettu 24.8.2021.

Suomen metsäkeskus (2021n). Puun tiet digiaikaan Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/fi/hankkeet/puun-tiet-digiaikaan-pohjois-pohjanmaa-ja-kainuu>. Luettu 13.10.2021.

Suomen metsäkeskus (2021o). Luonnonhoidon paikkatietoaineistot. Saatavissa: <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=9fff2da9d8ed48deb2f28e4ae629bba0>. Luettu 19.10.2021.

Suomen metsäkeskus (2021p). Luonnonhoitohankkeet. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsatalouden-tuet/kemera-tuet/luonnonhoitohankkeet>. Luettu 12.11.2021.

Suomen Metsäyhdistys (2020). Metsäalan sanakirja. Saatavissa: <https://forest.fi/fi/sanakirja>.

Suomen Riskienhallintayhdistys (2021). SWOT-analyysi. Saatavissa: <https://pk-rh.fi/tools/swot.html>. Luettu 8.9.2020.

Suomen ympäristökeskus (2020a). Hinku. Saatavissa: <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku>. Luettu 30.9.2020.

Suomen ympäristökeskus (2020b). Zonation METSO-ohjelman toteuttamisen tukena. Saatavissa: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Luonto/Asiantuntijatyo/METSOohjelma/Zonation_METSO_n_tukena

Suomen ympäristökeskus (2020c). Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018 (Zonation). Saatavissa: <http://metatieto.ymparisto.fi:8080/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7BA756FC74-189B-443E-B94E-B65AC60CA091%7D>

Suomen ympäristökeskus (2020d). Päästölaskennan menetelmä. Saatavissa: [https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ ja_ indikaattorit/Kuntien_ ja_ alueiden_ kasvihuonekaasupaastot/Paastolaskennan_ menetelma\(50082\)](https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ ja_ indikaattorit/Kuntien_ ja_ alueiden_ kasvihuonekaasupaastot/Paastolaskennan_ menetelma(50082)). Luettu 1.12.2020.

Suomen ympäristökeskus (2020e). Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018 (Zonation). Saatavissa:

Suomen ympäristökeskus (2020f). Valtioneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä. Saatavissa: <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a>. Luettu 21.1.2021.

Suomen ympäristökeskus (2020g). Kuntien ilmastopäästöt kasvoivat vajaan prosentin vuonna 2018. Tiedote 17.6.2020. Saatavissa: [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Kuntien_ilmastopaastot_kasvoivat_vajaan_\(57725\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Kuntien_ilmastopaastot_kasvoivat_vajaan_(57725)). Luettu 14.4.2021.

Suomen ympäristökeskus (2021a). Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Saatavissa: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>. Luettu 13.4.2021.

Suomen ympäristökeskus (2021b). Kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalu kunnille. Saatavissa: https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_paastojen_skenaariotyokaluu. Luettu 3.5.2021.

Suomen ympäristökeskus (2021c). Puun korjuu energiaksi. Saatavissa: <https://laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/nielu/>. Luettu 9.11.2021.

Tapio Oy (2020). Tapio maastotaulukot. Hyvän metsänhoidon suositukset. 8. uudistettu painos. Markprint Oy.

Team Kutonen (2016). SWOT ja riskianalyysi. Saatavissa: <http://teamkutonen.blogspot.com/2016/02/swot-ja-riskianalyysi.html>. Luettu 8.9.2020.

Tilastokeskus (2019a). Suomen kasvihuonekaasupäästöt 2018. Saatavissa: https://www.stat.fi/til/khki/2018/khki_2018_2019-05-23_kat_001_fi.html. Luettu 6.5.2021.

Tilastokeskus (2019b). Suomen kasvihuone-kaasupäästöt 1990–2018. Saatavissa: https://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/yymp_kahup_1990-2018_2019_19740_net_p2.pdf. Luettu 6.5.2021.

Tilastokeskus (2020). Käsitteet. Saatavissa: <http://stat.fi/meta/kas/index.html>. Luettu 17.9.2020.

Tilastokeskus (2020b). Polttoaineluokitus 2020. Saatavissa: http://tilastokeskus.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_maaritelmat_2020.pdf. Luettu 30.9.2020.

Tilastokeskus (2020c). Polttoaineluokitus 2020. Saatavissa: http://tilastokeskus.fi/static/media/uploads/khkaasut_polttoaineluokitus_2020_v3.xlsx. Luettu 30.9.2020.

Tilastokeskus (2021). Kasvihuonekaasuinventaario. Saatavissa: <https://www.stat.fi/tup/khkinv/index.html>. Luettu 5.5.2021.

Tuononen, Juha (2021). Yksityinen sähköpostiviesti 24.9.2021, joka koski puun käyttöä energiatuotannossa. Viestin saaja: Thomas Virta.

Turtiainen (2017). Metsän uudistamisvelvoite. Saatavissa: <https://blog.hamk.fi/metsanomistajan-oikeudet-ja-velvollisuudet/metsan-uudistamisvelvoite/>. Luettu 22.7.2021.

Turunen, O. (2021). Orasko Oy:n Utajärven saha: Nykytilanne ja tulevaisuuden näkymät [PowerPoint-diat]. <https://www.utajarvi.fi/tiedostot/PuuKi-hanke/Orasko.pdf>.

Työ- ja elinkeinoministeriö (2021a). Päästökauppa. Saatavissa: <https://tem.fi/paastokauppa>. Luettu 18.6.2021.

Työ- ja elinkeinoministeriö (2021b). Energia- ja ilmastostrategia. Saatavissa: <https://tem.fi/energia-ja-ilmastostrategia>. Luettu 13.7.2021.

Törrö, T. (2020). Suullinen tiedonanto 24.9.2020, joka koski Utajärven puualan kehittämistarpeita. Tiedonannon vastaanottaja: Thomas Virta.

Ulvi, T. (2019). Utajärven kunnan energiataseet ja uusiutuvan energian potentiaalit. Suomen ympäristökeskus.

Ulvi, T. (2021). Yksityinen sähköpostiviesti 16.11.2021, joka koski puupohjaisia polttoaineita. Viestin saaja: Thomas Virta.

United Nations Climate Change (2021). The Paris agreement. Saatavissa: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>. Luettu 5.3.2021.

Utajärven kunta, Lakeuden Eko-jätehuolto, Suomen ympäristökeskus, Iin Micropolis Oy (2020). Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartta. Saatavissa: https://www.utajarvi.fi/tiedostot/Hiiliviisas_utajarvi/Utajärvenkunnanresurssiviisaudentiekartta_23.11.2020.PDF. Luettu 3.5.2021.

Vaahtera, E., Aarne, M., Ihalainen, A., Mäki-Simola, E., Peltola, A., Torvelainen, J., Uotila, E. & Ylitalo, E. (2018). Suomen metsätilastot. *Finnish forest statistics*. Luonnonvarakeskus, Helsinki: Juvenes Print. Saatavissa: https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/543098/Suomen%20mets%C3%A4tilastot%202018_verkko.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Luettu 5.10.2020.

Valtioneuvosto (2020). Reilulla siirtymälläkohti hiilineutraalia Suomea – tiekartta hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi. Saatavissa: <https://valtioneuvosto.fi/documents/10616/20764082/hiilineutraaliuden+tiekartta+03022020.pdf/1f1dfbea-f623-9197-5352-23a7f1b83703/hiilineutraaliuden+tiekartta+03022020.pdf?t=1580742856000>. Luettu 21.6.2021.

Valtioneuvosto (2021a). Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi. Saatavissa: <https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma/hiilineutraali-ja-luonnon-monimuotoisuuden-turvaava-suomi>. Luettu 21.6.2021.

Valtioneuvosto (2021b). Maankäyttösektorin ilmastolaskelmat perustuisivat uudessa LULUCF-asetuksessa sektorin todellisiin päästöihin ja nieluihin. Tiedote 14.7.2021. Saatavissa: <https://valtioneuvosto.fi/-/1410837/maankayttosektorin-ilmastolaskelmat-perustuisivat-uudessa-lulucf-asetuksessa-sektorin-todellisiin-paastoihin-ja-nieluihin>. Luettu 30.7.2021.

Valtiovarainministeriö (2021). Pääomatulojen verotus. Saatavissa: <https://vm.fi/verotus/henkiloverotus/paaomatulojen-verotus>. Luettu 16.7.2021.

Verohallinto (2019). Metsätalouden menot. Saatavissa: <https://www.vero.fi/henkiloasiakkaat/omaisuus/metsa/menot/>. Luettu 15.7.2021.

Verohallinto (2021). Pääomatulon veroprosentti. Saatavissa: <https://www.vero.fi/henkiloasiakkaat/verokortti-ja-veroilmoitus/tulot/paaomatulot/>. Luettu 20.7.2021.

Vesitaito Oy (2021a). Mikä hiilijalanjälki? Saatavissa: <https://vesitaito.fi/mika-hiilijalanjalki/>. Luettu 12.7.2021.

Vesitaito Oy (2021b). Mikä hiilikädenjälki? Saatavissa: <https://vesitaito.fi/mika-hiilikadenjalki/>. Luettu 12.7.2021.

Virta, T. & Mäyrä, J. (2021). Puurakentaminen kuntalaisten ja ilmaston hyväksi. Paikallislehdessä Kotipitäjä 15.9.2021. N:o 14. 12 s.

Väisänen, Juha (2020). Yksityinen sähköpostiviesti 13.11.2020, joka koski Suomen metsäkeskuksen määritelmää yksityismetsästä. Viestin saaja: Thomas Virta.

Ympäristöministeriö (2020). Suomen Natura 2000 -alueet. Saatavissa: <https://www.ymparisto.fi/natura>. Luettu 26.8.2021.

Ympäristöministeriö et al. (2020). METSO -ohjelman kotisivu www.metsonpolku.fi Luettu 23.9.2020.

Ympäristöministeriö (2021a). Euroopan unionin ilmastopolitiikka. Saatavissa: <https://ym.fi/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka>. Luettu 4.5.2021.

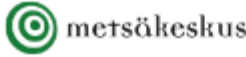
Ympäristöministeriö (2021b). Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Saatavissa: <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>. Luettu 21.6.2021.

Ympäristöministeriö (2021c). Puurakentamisen ohjelma. Saatavissa: <https://ym.fi/puurakentaminen>. Luettu 13.7.2021.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.). (2019). Metsänhoidon suositukset. Tapion julkaisuja. Saatavissa: https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/09/Metsanhoidon_suosituksset_Tapio_2019.pdf. Luettu 5.7.2021.

LIITE 1

Luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslista, versio 0.3, 3/2018. Suomen metsäkeskus.
Saataavilla: <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/monimetsa-luonnonhoidon-tarkistuslista.pdf>.



Tallenna
Tulosta
Tyhjennä

Luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslista

Metsänomistaja	Kiinteistö	Toimija	
Metsänomistaja antaa hoito- ja hakkuutöiden toteuttajalle luvan ottaa luontoarvot erityisesti huomioon. Sovitut toimenpiteet välitetään töiden toteuttajan tietoon.			
Hakkuu- ja hoitotavat	Sovitut täydentävät luonnonhoitotoimet	Kuviot	Tähtävä tieto
Taimikon varhaishoito ja taimikonharvennus	Säästetään riistatiheikköjä		
	Säilytetään sekapuustoisuus		
	Ylläpidetään puulajimäärä		
	Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet		
	Jätetään soiden reunoille vaihettumisvyöhykkeet		
	Edistetään luontoarvoja pellon reunavyöhykkeellä		
Kasvatushakkuut (ensiharvennus, muu harvennus ja poimintahakkuu)	Säästetään riistatiheikköjä		
	Säilytetään sekapuustoisuus		
	Ylläpidetään puulajimäärä		
	Jätetään säästöpuuryhmiä		
	Säästetään lahpuut		
	Tehdään tekopötkkelöitä		
	Vaihdellaan harvennusvoimakkuutta		
	Kierretään vaikeat ja vähäarvoiset kohteet		
	Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet		
	Jätetään soiden reunoille vaihettumisvyöhykkeet		
Edistetään luontoarvoja pellon reunavyöhykkeellä			
Uudistushakkuut (avohakkuu, siemenpuuhakkuu, suojuspuuhakkuu, pienaukohakkuu)	Säästetään riistatiheikköjä		
	Jätetään säästöpuuryhmiä		
	Säästetään lahpuut		
	Tehdään tekopötkkelöitä		
	Kierretään vaikeat ja vähäarvoiset kohteet		
	Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet		
	Jätetään soiden reunoille vaihettumisvyöhykkeet		
	Edistetään luontoarvoja pellon reunavyöhykkeellä		
	Muu toimenpide		
Metsän uudistamisen erityishuomiot	Uudistamisen vaihtoehdot turvemailla		
	Maanmuokkaus		
	Uudistamisessa käytettävät puulajit		
	Vesien suojeleminen		
Muut luontoarvot	Uhanalainen laji, petolintujen pesät, metson soidinpaikat ym.		
Muuta huomioon otettavaa			

Monimetsä-hankkeen kehittämiskokeilu, luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslista, versio 0.3, 3/2018

Utajärven kasvihuonekaasupäästöt. Laskumenetelmä: HINKU -laskenta (Suomen ympäristökeskus, 2021a)

SYKE - KUNTIEN JA ALUEIDEN KHK-PÄÄSTÖT SVENSKA ENGLISH

UTAJÄRVI

ALUE
UTAJÄRVI

LASKENTAMENETELMÄ
HINKU-LASKENTA

Kuntien tavoitteiden seurantaan tarkoitettu oletuslaskentamalli. Ei sisällä päästökäyppään kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttöä, teollisuuden sähköenergiatusta, teollisuuden jätteen käsittelyn päästöjä eikä kuorma-, paketti- ja linja-auton ajopäästökäyppään. Alueella tuotettua tuulivoimasta lasketaan kunnalle päästökompensatio vuosittain sähköön päästökertoimen mukaisesti.

PÄÄSTÖJEN JAKAUMA 2018 — UTAJÄRVI

PÄÄSTÖT PER ASUKAS — UTAJÄRVI

MUUTOS PÄÄSTÖISSÄ — UTAJÄRVI

KOKONAISPÄÄSTÖT
2007 - 2018 -14%

PÄÄSTÖT PER ASUKAS
2007 - 2018 -1%

Välitse vertailuvuosi: 2005 2007 2017

UTAJÄRVI Hinku-laskenta	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Kulutus sähkö	3,1	5,3	4,7	3,6	3,8	5,7	3,5	2,6	3,2	2,7	3,2	3,5	2,3	2,5
Sähkötalonnus	2,0	2,9	3,0	2,5	2,4	4,3	2,4	2,1	2,3	1,8	1,5	1,8	1,6	1,7
Kaukiömpö	4,0	3,9	3,9	3,0	3,5	3,7	3,3	3,6	3,2	3,2	3,1	3,4	3,4	3,7
Öljytalonnus	1,5	1,5	1,4	0,9	1,0	1,1	0,9	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
Muu lämmitys	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,6	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5
Teollisuus	0,7	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1
Työkoneet	5,3	5,3	5,4	5,4	5,0	5,1	5,0	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	4,9	4,9
Taikkalanne	8,5	8,7	8,9	8,2	8,3	8,8	8,5	8,3	8,1	7,5	7,3	8,1	7,3	7,4
Raideliikenne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veriliikenne	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mataloos	19,4	19,8	19,5	19,6	19,4	19,3	19,2	19,4	19,6	19,4	19,4	20,5	20,0	19,7
Jätteen käsittely	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8
F-kaasut	0,9	0,9	0,8	0,8	1,0	0,9	0,9	1,0	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
Taajaväki	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kokonaispäästöt, MtCO2e	48,3	51,8	50,9	47,2	47,5	52,1	46,7	46,3	46,1	44,0	43,3	45,3	43,6	43,9
per asukas, tCO2e	15,0	16,3	16,4	15,5	15,7	17,4	15,8	15,7	15,6	15,1	15,1	16,0	15,7	16,3
asukasluku	3223	3188	3108	3045	3014	2998	2951	2950	2945	2907	2861	2824	2768	2702

[Tutustu tarkemmin laskentamenetelmään >>](#)

[Lataa päästötiedot Excel-tiedostona >>](#)

Hiilineutraali Suomi
Päätöksenteko
Säävittävä vuosiseloste
Yhteystiedot

LIFE17/IPC/FI/000002
LIFE-IP CANEMURE FINLAND

Tämän sivuston tuottamiseen on saatu rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Tämän sivuston sisältö edustaa ainoastaan Canemure-projektin rahoittajien ja EASME / Komission ei ole vastuussa sivuston sisältämien tietojen mahdollisista virheistä.