

# Peruskoulun metsätalouden lyhyen valinnaisainekurssin oppimateriaali

Janne Suominen

OPINNÄYTETYÖ  
Marraskuu 2019

Metsätalous

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Metsätalouden koulutus

SUOMINEN, JANNE:

Peruskoulun metsätalouden lyhyen valinnaisainekurssin oppimateriaali

Opinnäytetyö 81 sivua, joista liitteitä 63 sivua  
Marraskuu 2019

---

Opinnäytetyössä laadittiin oppimateriaalia Nivalan kaupungin peruskoulun 8. ja 9. vuosiluokkien lyhyelle metsätalouden valinnaiskurssille (32 tuntia). Peruskoulun viimeisimmän opetussuunnitelman (2014) mukaan oppilaille voidaan tarjota paikallisen tarpeen ja oppilaiden kiinnostuksen mukaan räätälöityjä kursseja. Usein tällaisten lyhytkurssien järjestämisen haasteena on valmiin oppimateriaalin puute. Tieto on olemassa hajallaan kirjallisuudessa ja sähköisessä mediassa, mutta sen hyödyntäminen hidastuu ja vaikeutuu, kun suuri osa kurssin suunnittelu- ja toteutusajasta joudutaan käyttämään tiedonhakuun ja niiden tulosten arviointiin ja suodattamiseen. Tavoitteena oli saada aikaan materiaalipaketti, joka vähentää merkittävästi em. tarvetta.

Maa- ja metsätalous oli vielä 1980-1990-lukujen taitteessa suosittu valinnaisaine peruskoulujen yläasteilla. Viimeisinä vuosikymmeninä sen suosio on kuitenkin hiipunut, ja yhtenä syynä tähän on voinut vaikuttaa se, että aineen oppikirja on viimeksi uudistettu 1980-luvulla. Oppikirja on sähköisten oppimisolustojen myötä menettämässä merkitystään oppiaineen opetusmateriaalin perusvälineenä. Kuitenkaan sen merkitystä ei voida väheksyä, koska opetuksen rungon perustana kirja on edelleen hyvä väline. Kurssin sisältö, runko ja aihepiirit ovat kätevästi valmiiksi työstetyssä muodossa kirjan kansissa, mutta opetus on silti järjestettävissä opettajan valitsemia pedagogisia menetelmiä monipuolisesti soveltaen.

Opinnäytetyö on toiminnallinen projektityö. Sen tuottama oppimateriaali on laadittu sähköiseen oppikirjamaiseen muotoon ja ladattu käytettäväksi Pedanet-oppimisportaaliin. Sähköisestä tallennusmuodosta on se etu, että materiaalia voidaan muokata ja päivittää tarpeiden mukaan helposti. Tieto pysyy ajantasaisena. Myös kokonaan uusia aihepiirejä on helppo liittää aiemmin laadittujen kappaleiden lisäksi. Pedanet-portaalista materiaali on julkisesti ladattavissa ja siitä voidaan tarpeen vaatiessa tulostaa oppilaille myös paperinen versio.

Opinnäytetyötä on tukenut Jouko Tuovolan säätiö Vampulasta.

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Forestry

SUOMINEN, JANNE:

Study Material (e-book) For An Optional Course in Forestry And Natural Resources in The Comprehensive School.

Bachelor's thesis 81 pages, appendices 63 pages  
November 2019

---

This thesis has been created for the municipality of Nivala. Thesis includes study material for an optional course in forestry and natural resources for the comprehensive school upper grades (8 - 9). Material includes a package for 32 study hours (20 chapters). The latest comprehensive school curriculum (2014) enables short optional courses to be arranged if the course meets local demands and interests. The lack of a suitable collection of study material has been a hinderance for organising this kind of short courses. The information exists and is available in the internet and in printed media, but it is time consuming to search and filter the needed information. The aim of this project type thesis was to ease the above mentioned task of teachers and pupils by offering a ready-made textbook type material in the internet.

Traditionally “Agriculture and forestry” as a subject has been among the optional courses in Finland, and it was quite popular subject during the 1980’s and 1990’s. This popularity has decreased during the past decades. One of the reasons for this negative trend may be the lack of suitable study material. Latest textbook of this subject was released in the 1980’s and no updates have been done since. The importance of a textbook as a study material has been reducing as a result of the digitalization. Despite this, there is a need for such kind of material, because it makes the planning and conducting the course easier for the teacher and to the pupils. This thesis strives to create a collection of topics and information which forms a base for the course. The teacher’s task is to choose the pedagogy and methods which are to be used in the guidance of the learning process.

The produced material is in digital form and it has been uploaded to a portal called “Pedanet”. The material is easily downloadable from the portal for any user and the copyright owner can edit and update it if needed. Alternatively, a paper version can be printed for the pupils.

This thesis has been supported by The Foundation of Jouko Tuovola.

---

Key words: forestry, natural resources, teaching, study material

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TAUSTAA OPPIMATERIAALIN LAADINNALLE .....	8
	2.1 Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet.....	8
	2.2 Konstruktivistinen oppimiskäsitys ja ilmiöoppiminen .....	10
	2.3 Tilaaajan tarve .....	11
3	LAADINTAPROSESSIN KUVAUS.....	12
	3.1 Alustava ideointi, työ tilaus ja suunnitelma.....	12
	3.2 Työn tarkoitus suunnitelmassa.....	13
	3.3 Aikataulutus ja suunnitelman muutokset.....	13
	3.4 Oppimateriaalin kappaleiden laadinta ja rakenne.....	14
	3.5 Oppimateriaalin aihepiirien valinta .....	15
	3.5.1 Aihepiiri 'Metsätalous yhteiskunnassamme' .....	15
	3.5.2 Aihepiiri 'Metsien moninainen käyttö' .....	15
	3.5.3 Aihepiiri 'Perustietoa metsästä' .....	16
	3.5.4 Aihepiiri 'Arviointi ja mittaaminen' .....	16
	3.5.5 Aihepiiri 'Puukauppa' .....	16
4	POHDINTA.....	17
	LÄHTEET.....	18
	LIITTEET .....	19
	Liite 1. Sinun metsäsi, Peruskoulun metsätalouden valinnaisainekurssi. ....	19



## 1 JOHDANTO

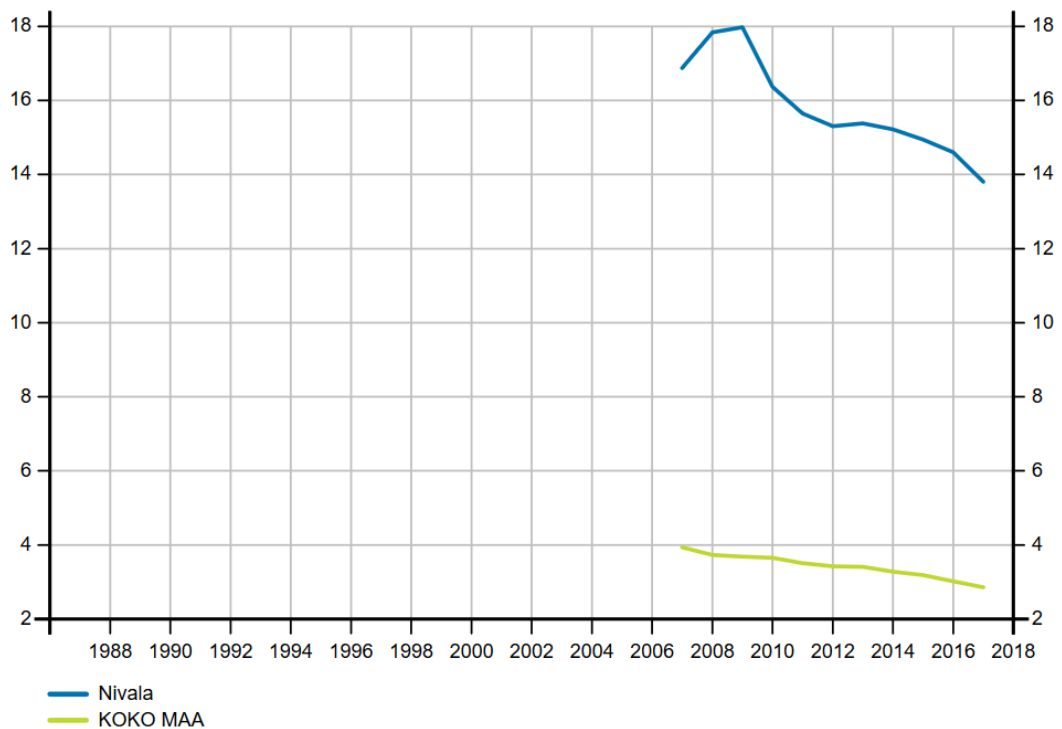
Valtakunnallisella tasolla maa- ja metsätalouden opiskelu on peruskoulussa hiipunut. Viimeksi julkaistu oppikirja ”Kylvän ja korjaan ” on julkaistu vuonna 1987, eikä se enää täytä nykypäivän vaatimuksia. Uutta oppikirjaa ei ole tämän jälkeen tehty, koska ainetta opetetaan niin harvoissa kouluissa. Oppimateriaalin laadinta on jäänyt opettajien vastuulle. Aikaa ja resursseja kuluu runsaasti tiedonhakuun ja aineistojen läpikäymiseen. Aineistoja etsitään internetistä, sanoma- ja aikakauslehdistä, eri yhdistysten julkaisuista ja esitteistä. Monilla opettajilla on käytössään omia videotallenteita. Monisteiden jakaminen oppilaille on yleistä tämän kaltaisessa tilanteessa. Monisteet eivät ole hyvä ratkaisu, koska irrallisina ne joutuvat helposti hukkaan eivätkä ne pysy kaikilla oppilaille hyväkuntoisina. (Mulari & Pitkänen 2011, 25.)

Toisistaan irrallisten asioiden oppiminen ei ole nykyisten oppimiskäsitysten mukaan tehokasta. Tietoa pitäisi käsitellä laajoina kokonaisuuksina ja konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan uusi tieto pitäisi nivoa aiemmin opittuihin tietorakenteisiin. Kun oppimateriaali on sirpaloituneena pieninä irrallisina paloina lukuisissa lähteissä, on vaikeaa luoda oppimiseen yhtenäistä jatkumoa ja suunnitella järkeviä kokonaisuuksia. Tästä syntyy tarve luoda oppimateriaalipaketti, joka helpottaa sekä opettajan että oppilaan työtä. Valmiiksi mietityt aihepiirit, niiden jako sopivan kokoiisiin osioihin ja muihin oppiaineisiin yhdistävät kytkennät syventävät oppimista.

Tässä opinnäytetyössä ei käsitellä pedagogiikkaa tai kasvatustieteellisiä taustateorioita. Niiden käsittely on rajattu tämän työn ulkopuolelle näkökulman tarkastelun laajuuden takia. Pääpaino tässä opinnäytetyössä on ollut varsinainen metsätalouden oppimateriaalipaketti. Tavoitteena oli saada aikaan yhtenäinen metsätalouden materiaali, joka helpottaa opettajan työtä vähentämällä tiedonhakutarvetta ja suunnittelua. Paketti tulee toimimaan yhden vuosiviikkotunnin laajuisen (32 oppituntia) kurssin runkona. Asiakokonaisuuksien tuli olla yleissivistäviä, peruskoululaisen tasoon sopivia, sopivan laajoja ja mielenkiintoisia. Yhteydet ilmiöoppimiseen ja integrointi muihin oppiaineisiin tuli olla mukana aiheiden valinnoissa ja suunnittelussa. Oppimateriaali laadittiin oppikirjamaiseen muotoon, mutta sähköisenä. Materiaali voidaan tulostaa paperille tai siitä voidaan haluttaessa painattaa oppikirja.

Edellisellä työpaikallani Nivalan kaupungin Niva-Kaijan koululla on käynnistetty uudelleen mahdollisuus valita maa- ja metsätalouden valinnaisainekurssi vuosiluokilla 8-9. Paikallisen MTK:n yhdistysaktiivit ovat ajaneet kunnallispolitiikassa jo vuosia aktiivisesti kyseisen kurssin ottamista mukaan yläkoulun valinnaisainekoriin. Kurssia on aiemmin järjestetty viimeksi 1990-luvun puolivälin tienoilla, mutta vähäisistä valitsijamääristä johtuen siitä oli luovuttu. Tarve kurssille kumpuaa paikallisesta elinkeinorakenteesta. Nivala tunnetaan maitopitäjänä ja maa- ja metsätalouden merkitys kaupungille on tärkeä. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2017 alkutuotannon (maatalous, metsätalous ja kalatalous) työpaikkojen osuus oli Nivalassa 13,8 %, kun valtakunnassa keskimäärin se oli 2,9 %. Tämä kuvastaa maa- ja metsätalouden merkitystä Nivalassa, vaikkakin sen osuus työllistäjänä onkin viime vuosina laskenut sekä paikallisesti että valtakunnallisesti. Kun huomioidaan lisäksi alkutuotannosta sivutuloa saavien henkilöiden määrä, merkitys moninkertaistuu.

### Alkutuotannon työpaikkojen osuus 1987-2018



Tilastokeskus

KUVIO 1. Alkutuotannon työpaikkojen osuus Nivalassa ja koko maassa. (Tilastokeskus, 2018)

Uusimman peruskoulun opetussuunnitelman 2014 tullessa käyttöön kahdeksannella luokalla vuodesta 2018 alkaen ja innostuneen opettajan löydyttyä päätettiin Nivalassa tarjota mahdollisuutta valita maa- ja metsätalouden kurssia.

Olen toiminut aiemmin peruskoulun luokanopettajana ja lehtorina kasvatustieteen maisteriksi valmistumisestani lähtien vuodesta 2001. Työkokemukseeni pohjaten voin olettaa, että metsätalouden valitsevista oppilaista suuri osa oppii parhaiten muuten kuin kirjasta lukemalla. Tämän takia materiaaliin on pyritty lisäämään paljon kuvia ja valmisteltuja keskustelunaiheita. Kappaleiden määrä on jätetty kahteenkymmeneen, jotta kokemukseräiselle oppimiselle jää aikaa esim. tilakäyntien, yritys- ja oppilaitosvierailujen, sekä uuden opetussuunnitelman vaatimien laaja-alaisten oppimiskokemusten, kuten koulun metsäpäivien järjestämiselle. Toisaalta joidenkin kappaleiden sisältämä tieto vaatii enemmän kuin yhden oppitunnin mittaisen perehtymisen.

Työn tilaajan Nivalan kaupungin kanssa sovittiin, että materiaalin tekijänoikeudet ovat Nivalan kaupungin omaisuutta. Materiaali tallennetaan Nivalan kaupungin toimesta Pedanet- oppimisportaaliin, josta se on hyödynnettävissä kaikissa tätä alustaa käyttävissä oppilaitoksissa. Materiaalin muokkaus ja kehittäminen on luovutuksesta eteenpäin Nivalan kaupungin vastuulla.

Tätä opinnäytetyötä voidaan pitää projektityönä; toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka tuotoksena on oppimateriaalipaketti, e-kirja. Salosen (2013, 12) mukaan projektityö on työtä, joka suunnitellaan, toteutetaan ja arvioidaan vailla selkeää, kirjoitettua ja lähteisiin perustuvaa käsitejärjestelmää. Oppimateriaalin laadinnassa kerätään tietoa yksiin kansiin eri lähteistä, mutta käsitejärjestelmää ei määritellä tuotoksessa viittaamalla alan kirjallisuuteen. On meneteltävä näin, jotta oppimateriaalin helppolukuisuus säilyy.

## 2 TAUSTAA OPPIMATERIAALIN LAADINNALLE

### 2.1 Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014 määrittää ne kehykset, joiden mukaan opetusta peruskouluissa annetaan. Peruskoulun yläluokilla oppilaille tarjotaan mahdollisuutta opiskella valinnaisaineita. Opetushallituksen (2014, 96) mukaan perusopetuksen valinnaisaineiden yhteisenä tehtävänä on syventää oppimista, laajentaa opintoja ja vahvistaa oppilaiden jatko-opintomahdollisuuksia. Lisäksi opintojen halutaan tarjoavan mahdollisuuden kehittää oppilaiden osaamista kiinnostuksensa suunnassa. Opetussuunnitelma mahdollistaa valinnaisaineiden tarjoamisen paikallisten tarpeiden ja kiinnostuksen pohjalta (Opetushallitus 2014, 7). Kukin opetusta järjestävä koulu laatii oman koulukohtaisen opetussuunnitelmansa, johon tarjottavat kurssit määritellään. Tarjottavien kurssien määrään vaikuttavat oppilasmäärät, tuntikehys, opettajien pätevyudet ja resurssit, opetuksen tilajärjestelyt sekä oppilaiden kiinnostus valita kyseisiä kursseja. Maa- ja metsätalouden tai pelkästään metsätalouden valinnaisainekurssia on siis mahdollista tarjota oppilaille, mikäli paikallisesti niin päätetään. Kurssi voi olla laajuudessaan enimmillään kahden vuoden ja kahden viikkotunnin mittainen ja minimissään yhden vuoden ja yhden viikkotunnin mittainen ns. lyhytkurssi. Lyhytkurssilla oppitunnit voidaan järjestää myös niin, että viikossa on kaksi oppituntia ja kurssi kestää vain yhden lukukauden.

Metsätalouden opettamiselle perusopetuksessa löytyy hyviä perusteita mm. opetuksen arvoperustan määrittämisestä. Yhtenä arvoperustana määritellään, että ihminen on osa luontoa ja riippuvainen ekosysteemien elinvoimaisuudesta ja tämän ymmärtäminen nähdään keskeisenä ihmisen kasvussa (Opetushallitus 2014, 14). Metsätalouden voidaan nähdä tukevan ekosysteemien elinvoimaisuutta, koska niiden hyvinvointi on myös etu metsätalouden näkökulmasta. Samassa kohtaa opetussuunnitelman perusteissa nostetaan esille myös ekososiaalisen sivistyksen johtoajatus luoda elämäntapaa ja kulttuuria, joka vaalii ekosysteemien monimuotoisuutta ja uusiutumiskykyä sekä samalla rakentaa osaamis pohjaa luonnonvarojen kestäväälle käytölle perustuvalla kiertotaloudelle. (Opetushallitus 2014, 14.) Tässäkin kohtaa biotaloutta harjoittavan metsätalouden tavoite on yhdensuuntainen opetussuunnitelman kanssa.

Metsätalouden opetukseen on helposti liitettävissä laaja-alaisia osioita ja oppimiskokonaisuuksia, jotka tukevat opetussuunnitelman määrittämiä työelämätaitojen ja yrittäjyyskasvatuksen tavoitteita. Opetussuunnitelma velvoittaa, että oppilaita opetetaan tuntemaan lähialueen elinkeinoelämän erityispiirteitä ja keskeisiä toimialoja. Perusopetuksen aikana oppilaat tutustuvat työelämään ja saavat kokemuksia työnteosta sekä yhteistyöstä koulun ulkopuolisten toimijoiden kanssa (Opetushallitus 2014, 22). Työharjoittelu metsäsektorilla toimivassa yrityksessä on hyvä vaihtoehto metsätaloutta valinnaisaineena opiskelevalle.

Perusopetus on yleissivistävää ja siinä tulee olla oppiainerajat ylittäviä kokonaisuuksia. Seuraavassa taulukossa näkyy koottuna metsätalouden kurssimateriaaliin liittyvien osioiden integrointimahdollisuuksia niihin peruskoulussa opetettaviin pakollisiin oppiaineisiin, joiden kanssa metsätaloudella on yhteisiä teemoja.

TAULUKKO 1. Metsätalouden kurssin osioiden integroitavuus

Teema	Oppiaine					
	BG	MN	HY	MA	AI	KÄ
<b>Metsänomistajat</b>						
<b>Metsäteollisuus</b>						
<b>Metsäsektori työllistää</b>						
<b>Metsä on puun lähde, hiilinielu ja -varasto</b>						
<b>Jokamiehen oikeudet</b>						
<b>Metsien virkistyskäyttö</b>						
<b>Metsin käytön rajoitteita</b>						
<b>Monikäyttö ja suunnittelu</b>						
<b>Puulajit</b>						
<b>Metsän kasvu</b>						
<b>Metsän kehitysluokat ja niiden hoito</b>						
<b>Metsän uudistaminen</b>						
<b>Metsätilan arvo</b>						
<b>Metsän jatkuvapeitteinen kasvatus</b>						
<b>Mittaukset</b>						
<b>Metsäkauppa</b>						

Opetussuunnitelman perusteissa määritellään seitsemän laaja-alaisen osaamisen aluetta.

- 1) Ajattelu ja oppimaan oppiminen
- 2) Kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu
- 3) Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot
- 4) Monilukutaito
- 5) Tieto- ja viestintätekninen osaaminen
- 6) Työelämätaidot ja yrittäjäyys
- 7) Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävän tulevaisuuden rakentaminen.

(Opetushallitus 2014, 17-23.)

Laaja-alaisen osaamisen harjoittelu ja opettelu soveltuu hyvin myös metsätalouden valinnaisaineen toteutukseen. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa ilmiöoppiminen kytketään laaja-alaisiin oppimiskokemuksiin, jotka ovat oppiainerajat ylittäviä teemoja. Esimerkkinä voidaan mainita vaikkapa ilmastonmuutos, jota voidaan ilmiönä tarkastella useista näkökulmista, kuten biologian, fysiikan, teknologian tai metsätalouden suunnasta.

## **2.2 Konstruktivistinen oppimiskäsitys ja ilmiöoppiminen**

Tässä opinnäytetyössä ei mennä kasvatustieteellisiin näkemyksiin tai niiden luomiin perusteisiin oppimateriaalin laadinnan taustalla. Tästä huolimatta on syytä lyhyesti esitellä otsikossa mainitut käsitteet, koska ne ovat voimakkaasti vaikuttaneet materiaalin toteutukseen.

Konstruktivistisessa oppimiskäsityksessä oppilas nähdään aktiivisena tiedonrakentajana, joka muodostaa tietorakenteita ongelmanratkaisun kautta. Oppiminen on oppijan aktiivista toimintaa, jossa oppija tulkitsee havaintojaan ja uutta tietoa aiemmin opittujen tietojensa, käsitystensä ja kokemusten pohjalta. Oppija rakentaa maailmankuvaansa jatkuvasti.

Ilmiö voidaan määritellä aistein havaittavaksi mielenkiintoa herättäväksi luonnon tai yhteiskunnan tapahtumaksi, joita ihminen mielessään käsittelee ja rakentaa. Ilmiöoppiminen on oppiainerajat ylittävää, oppilaslähtöistä oppimista, jossa koetaan

tärkeäksi oppimisen kokonaisvaltaisuus ja joustavien ajattelutaitojen edistäminen. (Lonka 2015, 121-122.)

### 2.3 Tilaajan tarve

Nivalan kaupungissa on otettu vuosien tauon jälkeen maa- ja metsätalouden kurssi opetussuunnitelmaan tarjolle 8.- ja 9.-luokkalaisten valinnaisaineeksi. Haasteellisuutta opetuksen toteuttamiseen tuo se, ettei tällä hetkellä ole olemassa valmista koottua oppimateriaalia kyseisestä aiheesta. Materiaalia on saatavilla runsaasti, mutta se on hajallaan pieninä palasina internetissä, alan julkaisuissa, lehdissä, esitteissä ja esim. erilaisten yhdistysten kokoamissa julkaisuissa.

Oppikirjamainen esitystapa on siitä hyvä, että sen pohjalle voidaan luoda opetettavan aineen kurssin runko. Koko kirjan läpi käyminen oppitunneilla ei ole pakollista, mutta kirjan laadinnassa on kuitenkin pakko ottaa huomioon, mitä kirja sisältää ja miksi. Koska tällaista peruskoulun opetukseen tarkoitettua teosta ei ole tällä hetkellä saatavissa, oli tarve koostaa yhtenäinen paketti. Siinä olisi mietittynä ne aiheet, joita on hyvä käydä yleissivistävänä läpi kuin myös aiheiden käsittelyn laajuus. Opetuksen eriyttämisen mahdollistamiseksi pakettiin lisätään linkkejä lisätietosivuille ja toisaalta vähimmäisvaatimukset pidetään tarpeeksi matalalla, vaikkapa kappalekohtaisten käsitteiden oppimisen tasolla.

Nivalassa valinnaisaineen kurssi sisältää myös maatalouden asioita. Tämän opinnäytetyön materiaali kattaa n. 32 oppitunnin läpiviemiseen tarvittavan pohja-aineiston. Jos maa- ja metsätalouden osiot ovat valinnaisainekurssissa yhtä suuret, tämä kurssi kattaa kahden viikkotunnin vuoden kurssista puolet, eli metsätalouden osuuden.

Oppimateriaalin tarve on havaittu myös muualla. Asiaa ovat tutkineet opinnäytetyössään Mulari ja Pitkänen Savonia-ammattikorkeakoulussa (2011, 31). Tutkimuksessa keskitytään maatalouden oppimateriaalien kartoittamiseen, mutta tulokset ovat rinnastettavissa metsätalouteen. Tutkimuksen mukaan opettajat toivovat eri aihealueista oppimateriaalipaketteja, joiden avulla oppituntien järjestäminen olisi helpompaa. Oppilaat olivat kiinnostuneita maa- ja metsätaloudesta, joten oppimateriaaleille olisi tarvetta.

### 3 LAADINTAPROSESSIN KUVAUS

Laadintaprosessiin liittyi seuraavat vaiheet:

1. Neuvottelu tilaajan kanssa ja alustava ideointi toteutuksesta ja sisällöistä
2. Opinnäytetyösuunnitelman laadinta sisältöineen ja aikatauluineen
3. Aiheluettelon laatiminen
4. Opetussuunnitelman perusteisiin tutustuminen valinnaisaineiden osalta
5. Aiempien tutkimusaineistojen etsiminen
6. Oppimateriaalin kappaleiden laadinta, tiedonhaut niihin, rakenteen suunnittelu ja kirjoitustyö
7. Aiheluettelon muokkaukset ja tarkennus
8. Tuotoksen oikoluku ja korjaukset
9. Raportointi

#### 3.1 Alustava ideointi, työ tilaus ja suunnitelma

Projekti lähti liikkeelle osittain aikaisemman peruskoulun lehtorin työni taustalta. Olin keskustellut maa- ja metsätaloutta opettavien opettajakollegoiden kanssa aiemmin ja he välittivät viestiä tarpeesta opetusmateriaalin kasaamiseksi yksiin kansiin. Tilanne on koko Suomessa sama. Aiempi opettajankokemukseni ja metsätalousinsinöörin opintoni olivat hyvä yhdistelmä lähteä luomaan materiaalipakettia oppiaineeseen metsätalous.

Tilaajana Nivalan kaupunkia edusti Niva-Kaijan koulun rehtori Toni Kainu, jonka kanssa teimme sopimuksen, että laadin opinnäytetyönä oppimateriaalin peruskoulun metsätalouden valinnaisaineen lyhytkurssia varten. Välittömästi tämän jälkeen tein suunnitelman työn toteuttamiseksi aikatauluineen. Alkuperäisessä suunnitelmassa oli määritelty työn tarkoitus seuraavassa alaotsikossa kerrotulla tavalla, eikä se muuttunut prosessin aikana.



### **3.2 Työn tarkoitus suunnitelmassa**

Opinnäytetyön tarkoituksena on helpottaa metsätaloutta opettavien opettajien työtä vähentämällä oppimateriaalin laatimiseen käytettävää työaikaa. Myös oppilaiden motivointi opiskeluun on helpompaa, kun on olemassa valmis yhtenäinen oppimateriaalipaketti, josta tarvittava tieto löytyy helposti. Vähäinen tuntimäärä voidaan käyttää tehokkaammin itse asian opiskeluun, eikä tiedon etsimiseen, joten oppiminen tehostuu.

Toisena tavoitteena on madaltaa kynnystä ottaa metsätalous valinnaisaineeksi koulujen tarjontaan. Metsätalouden merkitys yhteiskunnassamme on ollut historiallisesti erittäin suuri, eikä ole näkyvissä, että se olisi vähenemässä tulevaisuudessakaan. Peruskouluissa on kuitenkin ollut pitkään laskeva kehityssuunta metsätalouden opiskelijoiden määrällä mitattuna. Kullakin peruskoululla on mahdollisuus valita ne valinnaisaineet, joita oppilaille tarjotaan, ja laadukkaan sekä ajantasaisen oppimateriaalin puute voi olla yksi syy, miksi yhä useammassa peruskoulussa ei metsätaloutta tarjota valinnaisaineeksi.

### **3.3 Aikataulukus ja suunnitelman muutokset**

Projektin oli tarkoitus valmistua noin puoli vuotta aikaisemmin kuin mitä lopulta tapahtui. Opinnäytetyösuunnitelmaan kaavailut aikamäärät olivat realistisia. Joidenkin vaiheiden toteutus onnistui suunniteltua vähemmällä työtuntien määrällä. Esimerkiksi aiempiin tutkimuksiin perehtyminen vei huomattavasti suunniteltua aikaa vähemmän, koska soveltuvaa aineistoa löytyi vain yhden opinnäytetyön verran. Työsuunnitelmaa ei ollut tarvetta muuttaa, koska työn valmistumisen viivästyminen johtui uuden työni haltuunottoon liittyvistä haasteista ja oman jaksamisen rajallisuudesta.

Alkuperäisen suunnitelman mukainen aiheuettelo sisälsi 12 aihepiiriä, joissa oli yhteensä 32 kappaletta noin yhden oppitunnin mittaisina. Tätä listaa tiivistettiin ja lopputuloksena materiaalipaketti sisältää viisi laajempaa aihepiiriä, joissa on yhteensä 20 oppikirjan kappaletta. Osa kappaleista on niin laajoja, että niiden läpikäyminen vie enemmän kuin yhden oppitunnin. Kappaleiden määrää pudotettiin myös siitä syystä, että haluttiin saada aikaa erilaisille vierailuille, metsäkänneille ja projekteille.

Opetussuunnitelman perusteista ei löytynyt syitä muuttaa alkuperäistä suunnitelmaa. Koulukohtaisen opetussuunnitelman perusteet on laadittu löyhäksi valinnaisainekurssien sisältöjen osalta. Tällä halutaan varmistaa opettajalle vapaammat kädet toteuttaa ja muokata kurssia oppilaiden kiinnostuksen ja käytettävissä olevien resurssien viitekehyksissä.

### **3.4 Oppimateriaalin kappaleiden laadinta ja rakenne**

Oppimateriaalia syntyi kaikkiaan 62 sivua. Asiasisältöjen kirjoittaminen oli kohtuullisen helppoa, vaikkakin aikaa vievää. Suuria haasteita tuotti sopivan kuvamateriaalin löytäminen, koska tekijänoikeudet rajoittavat kuvien käyttöä. Tästä syystä kuvia olisi saanut olla enemmänkin, mutta niitä on mahdollista lisätä materiaaliin jälkepäin. Kuvaajien ja taulukoiden määrä pysyi kohtuullisen pienenä ja niiden lisääminen ja oppilaiden monilukutaidon kehittäminen graafien ja taulukoiden suhteen voisi olla yhtenä teemana, kun oppimateriaalia edelleen kehitetään.

Kappaleiden sisältöihin lisättiin käsitelaatikoita, joissa on avattu metsätalouteen liittyviä peruskäsitteitä. Ensimmäistä kertaa esiintyessään käsite on lihavoitu tekstin sisällä, ja nämä lihavoidut termit selitetään lyhyesti laatikoissa.

Jokaiseen kappaleeseen liittyy myös tehtävälaatikko, johon on laadittu pieniä kysymyksiä ja keskusteluaiheita. Muutamassa kappaleessa tehtävät olivat toiminnallisia, mutta sellaisia olisi hyvä olla enemmänkin. Pohdintatehtävät ovat sellaisia, että niihin ei ole välttämättä yhtä oikeaa ratkaisua; niiden tehtävänä on toimia keskustelun avaajina ja auttaa oppilaita muovaamaan mielipiteitä käsiteltävästä aiheesta tai ilmiöstä.

Halutessaan oppilaat voivat syventää oppimistaan tutkimalla kappaleiden lopussa olevien linkkivinkkien sisältöjä. Nämä linkit ovat osaltaan toimineet koostetun oppimateriaalin lähteinä.

Oppimateriaalin laatimisessa käytetyt lähteet on luetteloitu oppimateriaalin loppuun. Niistä ei ole erikseen lähdeluetteloa tässä raportissa. Lähdeviittauksia ei ole sisällytettynä oppimateriaalin tekstissä, koska se on pyritty pitämään mahdollisimman helppolukuisena.

### **3.5 Oppimateriaalin aihepiirien valinta**

Oppimateriaali on jaettu viiteen eri aihekokonaisuuteen, jotka muodostuvat useammasta oppikirjan kappaleesta. Ne mahdollistavat opetuksen ja oppimisen rytmityksen tarpeeksi pieniksi kokonaisuuksiksi, jotta oppiminen olisi tehokasta eikä liian raskasta.

#### **3.5.1 Aihepiiri 'Metsätalous yhteiskunnassamme'**

Metsätalouden merkitys suomalaisessa yhteiskunnassa on merkittävä niin historiassa, nykypäivässä kuin tulevaisuudessakin. Yleissivistyksen kannalta on hyvä tietää, millaisia suomalaiset metsänomistajat ovat ja mitä metsäsektorin teollisuuteen kuuluu. Oppilaat ovat lähitulevaisuudessaan valitsemassa itselleen opintopolkua ammattiin. Tässä kohtaa on hyvä esitellä metsätalouden piirissä olevia eri ammatteja ja herättää kiinnostusta niitä kohtaan, koska metsäsektori tarvitsee työntekijöitä myös tulevaisuudessa.

#### **3.5.2 Aihepiiri 'Metsien moninainen käyttö'**

Oppilaille tulee antaa monipuolinen ja nykyaikaan istuva kuva metsätalouden ja metsien monipuolisen käytön yhteensovittamisesta. Luontoarvojen ja muiden immateriaalisten arvojen tiedostaminen ohjaa oppilaita tulevaisuudessa kestävään metsien käyttöön. Viime aikoina otsikoihin on noussut ilmastokeskustelu ja -politiikka ja huoli maapallomme tulevaisuudesta on varmasti monen nuoren ajatuksissa. Faktatieto hiilen kiertokulusta ja metsien merkityksestä ilmastonmuutoksen hillitsemisessä on hyvä liittää metsätalouden kurssin aihepiiriksi.

Jokamiehenoikeuksia käydään läpi myös alakoulussa, mutta aihe on hyvä kerrata. Samalla niiden ainutlaatuisuus koko maailman mittakaavassa sekä merkitys suomalaisessa elämäntavassa vaativat syvällisempää tarkastelua. Tällä pyritään luomaan positiivista kuvaa suomalaisista vastuullisina metsän hyödyntäjinä myös muilla kuin puuntuotantoon tähtäävillä tavoilla.

### **3.5.3 Aihepiiri 'Perustietoa metsästä'**

Tämän aihepiirin rajaaminen oli haastavinta, koska laajuudessaan kokonaisuus voisi käsittää koko kurssin oppituntien määrän ja enemmänkin. Puulajien tunnistaminen on perustaito, joka jokaisen suomalaisen tulisi hallita, ei pelkästään niiden, jotka opiskelevat metsäalaa. Aihepiiriin liitetyt kappaleet metsän kasvusta, kehitysluokista ja hoidosta, metsän uudistamisesta ja metsätilan arvon määrittymisestä ovat perustietoa metsätaloudesta ja metsänhoidosta. Näiden aihepiirien on tarkoitus esitellä oppilaalle käytännön töiden taustalla olevia metsätalouden peruspilareita ja luoda kiinnostusta oma-aloitteiseen aihepiirin jatkotarkasteluun.

Viimeisenä kappaleena aihepiirissä käsitellään jatkuvapeitteistä metsänkasvatusta. Tämän aiheen on tarkoitus havahduttaa ymmärtämään mahdollisuus vaihtoehtoisten menetelmien käyttämiseen metsätaloudessa eri tavoitteisiin perustuen.

### **3.5.4 Aihepiiri 'Arviointi ja mittaaminen'**

Tämä on käytännönläheisin aihepiiri. Toki myös muissa aiheissa voidaan ja tulee mahdollisuuksien mukaan toteuttaa oppimista käytännön kautta. Perusmittausten opettelu antaa oppilaille työkaluja arvioida metsien laatua ja määrää. Yksinkertaisimmat mittavälineet voidaan valmistaa itse. Aihepiirissä päästään helposti yhdistelemään myös muiden oppiaineiden sisältöjä soveltamalla niitä metsätalouden opiskeluun. Aihepiiri sisältää myös uusien mittaus- ja arviointimenetelmien esittelyä ja tätä osaa tulee päivittää jatkuvasti tekniikan sovellusten kehittyessä.

### **3.5.5 Aihepiiri 'Puukauppa'**

Aihepiirissä on tavoitteena esitellä erilaisia puukaupan muotoja. Puukauppa on metsänomistajaa ja metsäteollisuutta yhdistävä linkki, jonka suhteellisen monimutkaistenkin piirteiden ymmärtäminen rohkaisee mahdollisesti oppilaita tulevaisuudessa huolehtimaan osaltaan metsäsektorin raaka-aineen turvaamisesta puukauppoja tekemällä.

## 4 POHDINTA

Metsätalouden valinnaiskurssin oppimateriaalin laatiminen oli vaativampi projekti kuin osasin arvioida. Tekstien ja aiheiden pitäminen mielenkiintoisena peruskoulun oppilaalle vaati harkintaa, koska materiaalin tulee olla sopivan haastavaa, mutta ei liian helppoa. Tämän ja metsätaloudesta oppimieni asioiden sovittaminen käyttökelpoiseksi materiaaliksi vaati spiraalinomaista evaluointia koko prosessin läpi. Moni kappale kirjoitettiin osittain tai kokonaan uusiksi jopa kahteen kertaan.

Lopputuloks on mielestäni kohtuullisen onnistunut. Ulkoasu on hillitty, mutta selkeä. Kuvamateriaalia ja havainnollistavia grafiikoita, poikkileikkauskuvia jne. olisi ollut hyödyllistä liittää kokonaisuuteen enemmän. Sellaisten tuottaminen on erikoisammattilaisten tehtävä, eivätkä omat taitoni graafisten esitysten laadintaan riitä. Odotan mielenkiinnolla palautetta niiltä opettajilta ja oppilailta, jotka ovat materiaalia käyttäneet, vaikka materiaalin jatkojalostus tapahtuu luovutushetkestä eteenpäin sitä käyttävien opettajien toimesta.

Työn laatimisen yhteydessä olisi ollut hyvä käyttää osaa materiaalista ”kenttäkokeessa”, eli opetustilanteen materiaalina. Tällä tavalla olisi saatu viitteitä siitä, mihin suuntaan materiaalia tulisi kehittää jo laadintavaiheessa. Tulevaisuus näyttää, onko työ ollut turhaa, vai tuottaako se onnistumisia ja käytetäänkö materiaalia ahkerasti metsätalouden opiskelussa.

Oman oppimisen kannalta työ oli hedelmällinen. Jouduin miettimään ja kertaamaan omien metsätalousopintojeni aiheita laajasti, miettimään miten esittää asiat helppotajuisesti ja samalla oma osaamiseni metsäneuvontaan liittyvissä asioissa asiakasrajapinnassa kehittyi varmasti huomattavasti.

## LÄHTEET

Lonka, K. 2015 Oivaltava oppiminen. Otava. Helsinki.

Mulari, L. & Pitkänen, S. 2011. Maa- ja metsätalousoppimateriaalin kartoitus Pohjois-Savon pilottikouluissa. Opinnäytetyö, Savonia ammattikorkeakoulu.

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. - Opas opiskelijoille, oppilaille ja TKI-henkilöstölle, Suomen yliopistopaino – Juvenes Print Oy, Tampere.

Opetushallitus. 2014 Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Määräykset ja ohjeet 2014:96. 4. painos. Next Print Oy, Helsinki.

<https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.htm>. Luettu 28.11.2019.

Huom. Varsinaisen liitteenä 1 olevan oppimateriaalin lähteet on esitetty sen lopussa. Lähdeviiteluettelo ei vastaa niiltä osin TAMK:n ohjetta, koska liite on laadittu tilaajan tarpeen edellyttämällä tavalla.

## LIITTEET

Liite 1. Sinun metsäsi, Peruskoulun metsätalouden valinnaisainekurssi.

Huom. Koska kyseessä on alun perin e-kirja, ei liitteen sivuja ole numeroitu TAMKin opinnäytetyöohjeen mukaan. Samoin liitteen tekstin luettavuuden takia liite ei sisällä viittauksia lähteisiin keskellä tekstiä. Liitteen lähteet on mainittu e-kirjan lähdeluettelossa, sen viimeisillä sivuilla.

# SINUN METSÄSI

Peruskoulun metsätalouden valinnaiskurssi



Janne Suominen

©Nivalan kaupunki 2019



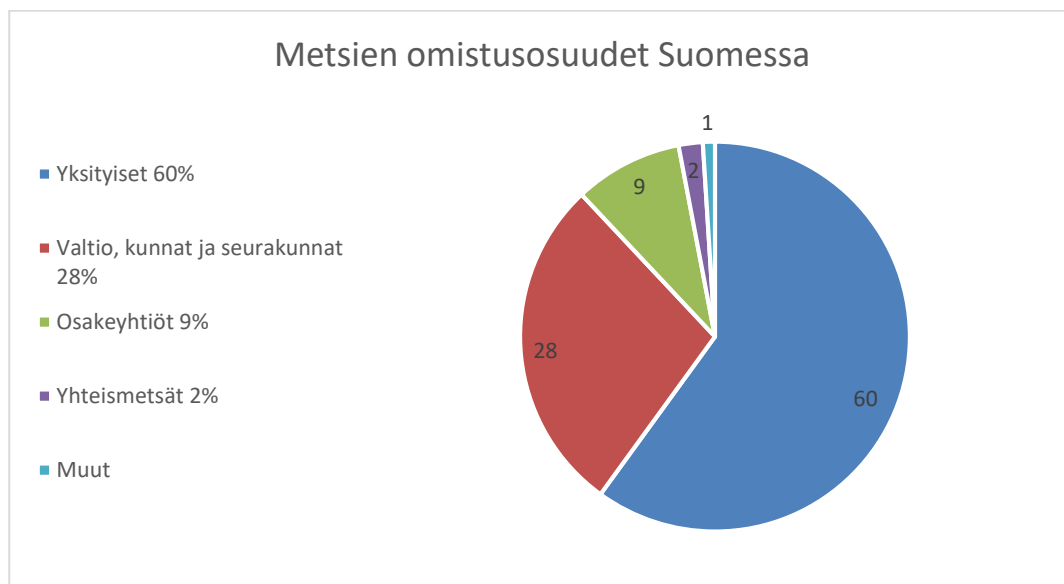
## Sisällysluettelo

1. Metsätalous yhteiskunnassamme .....	1
1.1. Metsänomistajat .....	1
1.2. Metsäteollisuus .....	3
1.3. Metsäsektori työllistää .....	5
2. Metsien moninainen käyttö .....	9
2.1. Metsä on puun lähde, hiilinielu ja -varasto .....	9
2.2. Jokamiehen oikeudet monipuolistavat metsien käyttöä .....	12
2.3. Metsiemme virkistyskäyttö .....	14
2.4. Metsien käytön rajoitteita .....	17
2.5. Monikäyttö ja suunnittelu .....	22
3. Perustietoa metsästä .....	24
3.1. Puulajit .....	24
3.2. Metsän kasvu .....	26
3.3. Metsän kehitysluokat ja niiden hoito .....	28
3.4. Metsän uudistaminen .....	36
3.5. Metsätilan arvo .....	41
3.6. Metsän jatkuvapeitteinen kasvatus .....	45
4. Arviointi ja mittaaminen .....	47
4.1. Runkoluvun mittaaminen .....	47
4.2. Puuston pohjapinta-alan mittaaminen .....	51
4.3. Puuston pituuden arviointi .....	53
5. Puukauppa .....	55
5.1. Pystykauppa .....	55
5.2. Hankintakauppa .....	58
5.3. Käteiskauppa .....	60
Lähteet .....	61

# 1. Metsätalous yhteiskunnassamme

## 1.1. Metsänomistajat

Suomessa metsien omistus on jakautunut monipuolisesti. Metsiä omistavat valtion, kuntien, seurakuntien, metsäyhtiöiden, säätiöiden ja yhteismetsien lisäksi yksityiset metsänomistajat. Yksityismetsänomistajat, jotka ovat yleensä tavallisia perheitä, omistavat metsämaasta noin 60 prosenttia. Yksityisten metsänomistajien merkitys puuta käyttävälle teollisuudelle on tätäkin suurempi, sillä noin 80 prosenttia teollisuuden käyttämästä puusta hankitaan yksityismetsistä. Yksityishenkilöiden omistamat metsät ovat suurimmaksi osaksi Etelä-Suomessa, kun taas valtion omistamista metsistä valtaosa sijaitsee pohjoisessa. Valtion omistuksessa on noin neljäsosa Suomen metsistä. Yksityisessä omistuksessa olevia yli kahden hehtaarin kokoisia tiloja on n. 350 000 kappaletta. Osa näistä tiloista on puolisoiden tai **kuolinpesien** yhteisomistuksessa, joten metsää omistavien suomalaisten lukumäärä kohoaa yli kuudensadantuhannen.



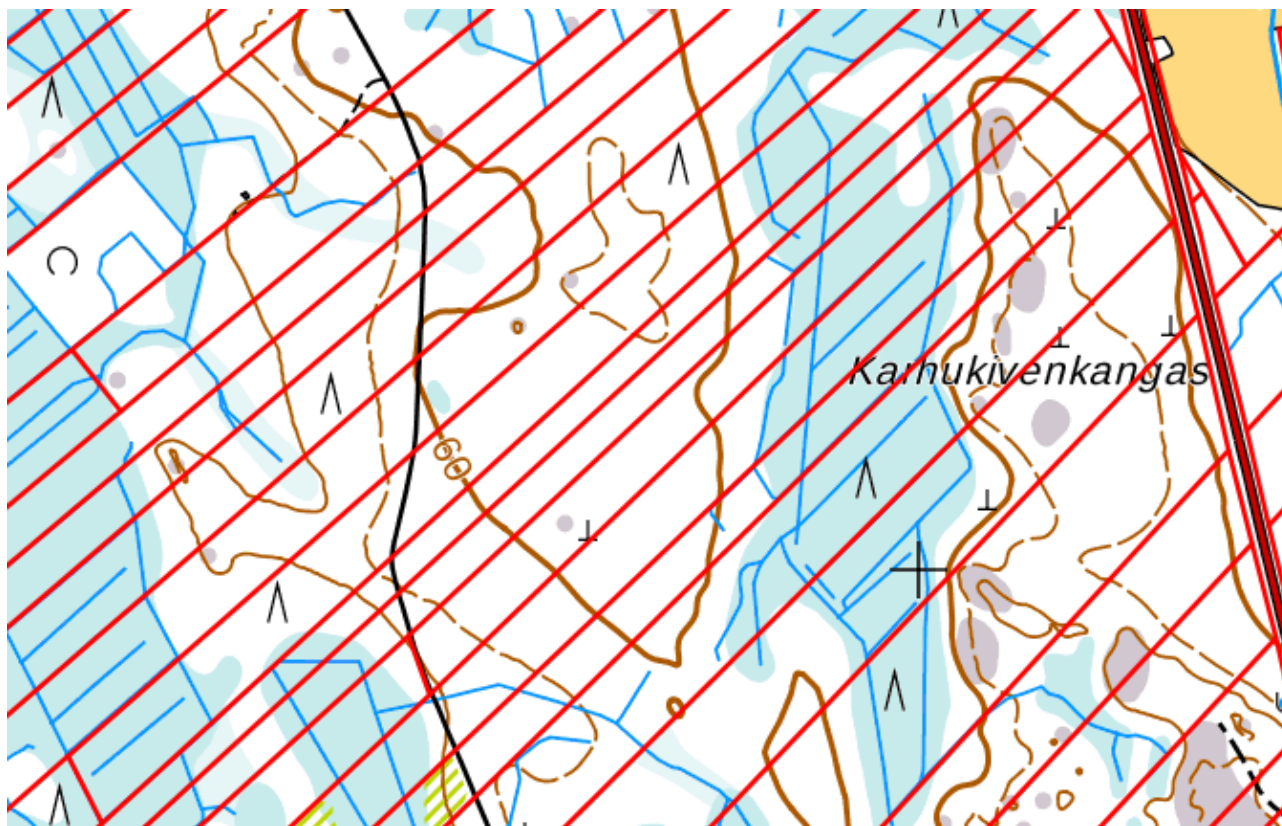
Kuva 1. Metsien omistusosuudet Suomessa

Perheiden omistamien metsätilojen keskikoko on 30 hehtaarin luokkaa. Metsätilojen koko on kuitenkin pienenevässä ja tähän on suurimpana syynä perinnönjaot. Metsien hoidon ja metsätalouden kannalta katsottuna tilakoon pieneminen on huono asia. Toisaalta meille syntyy suurempia tilakokonaisuuksia metsäkauppojen ansiosta. Metsänomistajien keski-ikä on ollut pitkään nousussa ja on nykyään 60 vuotta. Toinen metsänomistajakunnassa tapahtumassa oleva muutos on ns. etämetsänomistajuuden lisääntyminen. Yhä harvempi metsänomistaja asuu tilallaan tai edes samalla paikkakunnalla kuin metsänsä. Nykyisin yhä useampi asuu suurissa kaupungeissa ja omistuksessa olevat metsät voivat olla satojen kilometrien päässä.

**Hehtaari (ha) on pinta-ala, joka koostuu 10 000 neliömetristä eli vaikkapa 100 m x 100 m kokoisesta alueesta.**

**Kuolinpesä muodostuu kuolleen henkilön omaisuudesta. Sen osakkaina ovat kuolleen henkilön perilliset.**

# 1. Metsätalous yhteiskunnassamme



Kuva 2. Perinnönjakojen pirstaloimia metsätiloja Pohjanmaalla. Punaiset viivat ovat tilarajoja.

Metsänomistajien tavoitteet metsiensä käytön suhteen ovat myös hyvin monipuolisia. Kolmasosa metsänomistajista on monitavoitteisia, eli he näkevät metsässään taloudellisen tuoton lisäksi myös muita käyttötapoja kuten virkistyskäytön ja luonnon säilyttämisen. Yksityismetsät ovat tärkeitä maaseudun elinvoimaisuuden kannalta koska ne tuovat työtä ja tuloja. Tulevaisuudessa yksityismetsien merkitys myös ilmastonmuutoksen torjunnassa kasvaa, sillä hyvin kasvava ja terve metsä toimii hiilinieluna ja voi tuoda omistajalleen tätä kautta lisätuloja.

Linkkivinkki:

<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsanomistus/>

## **Mieti ja keskustele.**

Millainen on tyypillinen metsänomistaja Suomessa?

Mitä haittoja voi aiheutua metsätilojen pirstoutumisesta?

Millaisia haasteita syntyy, kun metsät ovat kaukana omistajansa kotipaikasta?

# 1. Metsätalous yhteiskunnassamme

## 1.2. Metsäteollisuus



Kuva 3. UPM:n sellutehdas Pietarsaarella.

Metsätalouden tärkein moottori on metsäteollisuus. Se voidaan jakaa karkeasti mekaaniseen ja kemialliseen metsäteollisuuteen. Metsäsektori on näitä laajempi käsite ja se sisältää massa-, paperi-, kartonki- ja puutuoteteollisuuden, näistä valmistetut jatkojalosteet sekä metsätalouden. Metsäsektori on Suomelle tärkeä, koska se työllistää noin 70 000 ihmistä. Viidennes Suomen vientituloista tulee metsäteollisuudesta.

Mekaaniseen metsäteollisuuteen eli puutuoteteollisuuteen lasketaan kuuluvaksi ne teollisuuden alat, jotka jalostavat puuta niin, että puun kuidut säilyttävät alkuperäisen kemiallisen olemuksensa. Tällaisia teollisuuden tuotteita ovat esim. sahatavara ja erilaiset levytuotteet sekä paperiteollisuudessa käytetty hiokemassa.

Kemiallisen metsäteollisuuden valmistusprosesseissa käytetään kemiallisia aineita puuraaka-aineen jalostamiseen. Kemiallisen metsäteollisuuden tuotteita ovat esim. biodiesel, tärpätti ja sellu, josta valmistetaan mm. paperia ja kartonkia. Kemiallisen metsäteollisuuden tulevaisuudennäkymät ovat hyvät, sillä biotuotteita kehitellään jatkuvasti, kun pyritään eroon **fossiilisten raaka-aineiden** käytöstä. Kemiallinen metsäteollisuus tuottaa energiaa enemmän kuin se itse kuluttaa, joten se on energiamavaraista.

# 1. Metsätalous yhteiskunnassamme

Metsäteollisuuden raaka-aineesta ja sen käyttämästä energiasta lähes kaikki tuotetaan kotimaassa. Puuraaka-ainetta tuodaan hieman lähinnä Venäjältä. Metsäteollisuus maksaa sadoille tuhansille metsänomistajille (ml. valtion ja metsäyhtiöiden puunmyyntitulot) vuosittain noin 2–3 miljardia euroa **kantorahatuloa**, joka leviää maakuntiin tuottamaan elinvoimaa ja hyvinvointia. Puuta hakataan teollisuuden ja kotitalouksien käyttöön vuosittain n. 70 miljoonaa kuutiometriä. Metsämme kasvavat kuitenkin huomattavasti tätä enemmän, joten metsätaloutemme on kestäväällä pohjalla.

Metsäsektorin toiminta on synnyttänyt Suomeen myös muuta teollisuutta ja elinkeinoja, kuten metsäkonetointia ja yritystoimintaa suunnittelu- ja asiantuntijatehtävissä. Tätä metsäsektoria laajempaa kokonaisuutta kutsutaan metsäklusteriksi.

**Fossiiliset raaka-aineet ovat syntyneet muinaisten eliöiden fossiloituessa. Ne luetaan uusiutumattomiksi luonnonvaroiksi.**

**Kantorahatulo on puun myynnistä saatavaa tuloa.**

Linkkivinkit:

<https://www.metsateollisuus.fi/>

[https://www.edu.fi/luovasti\\_luonnonvaroista/luonnonvarojen\\_kayttajat/metsateollisuus](https://www.edu.fi/luovasti_luonnonvaroista/luonnonvarojen_kayttajat/metsateollisuus)

<https://stat.luke.fi/kantorahatulo>

<https://smy.fi/metsabiotalous-tulevaisuuskuva>

## **Mieti ja keskustele.**

Mitä metsäteollisuuden tuotteita itse käytät?

Onko kotipaikkakunnallasi metsäteollisuutta tai metsäsektorin työpaikkoja?

Millaisia tuotteita puusta voidaan tehdä tulevaisuudessa?



# 1. Metsätalous yhteiskunnassamme

## 1.3. Metsäsektori työllistää

Metsään liittyy paljon erilaisia työtehtäviä sekä monenlaisia ammatteja. Kun tarkastellaan, millaisten ammattilaisten kanssa puu on tekemisissä elinkaarensa aikana, saadaan pitkä polku. Se voi alkaa taimitarhan työntekijöistä ja päättyä lukuisten eri vaiheiden ja vaihtoehtojen reittien kautta lopputuotteen jalostukseen vaikkapa talotehtaalla.

Metsurien toimenkuvaan kuuluu hyvin monenlaisia töitä, kuten istuttamista perkaamista ja harventamista. Nykyisin puun kaataminen tehdään lähes poikkeuksetta koneellisesti, koska työ on vaarallista ja raskasta. Metsurien tulee tietää tarkasti, millaisena metsän tulee jatkaa kasvuaan heidän työnsä jälkeen. Metsurit osaavat tunnistaa luontokohteet ja toimivat niin, että metsänhoidosta on luonnolle mahdollisimman vähän haittaa ja monimuotoisuus säilyy.



Kuva 4. Metsuri tekee ennakkoraivausta.

Korjuussa tarvitaan metsäkoneenkuljettajia, joilla on suuri vastuu kalliiden, tietotekniikkaa täynnä olevien koneiden käyttämisessä. Hakkuukoneen kuljettaja on se, joka vastaa lopullisesta puutavaran katkonnasta ja laadusta koneen tekemän ehdotuksen mukaan. Hakkuukoneen kuljettajan on osattava huoltaa koneensa, hallittava koneen tietotekniikka ja osattava kalibroida koneen mittalaitteet. Kuljettajan on osattava tunnistaa puutavaran laatuun vaikuttavat puuston virheet ja osattava lajitella kaadetut pölkkyt jo metsässä omiin **puutavaralajeihinsa**.

# 1. Metsätalous yhteiskunnassamme



Kuva 5. Hakkuukone harvennushakkuulla.

Kun puu on kaadettu ja katkottu haluttuihin mittoihin, siitä saadaan erilaatuisia tukkeja, **parruja**, kuitu- ja energiapuuta. Tässä vaiheessa metsätraktorin eli ajokoneen kuljettaja jatkaa korjuuketjua kuljettamalla puut tienvarsivarastoon, Kukaan puutavaralaji pinotaan omiin kasoihinsa ja kuormien kokoaminen mahdollisimman tehokkaalla tavalla vaatii suunnittelutaitoa ja ennakkointia. Mitä vähemmän edestakaista ajoa tulee, sitä ympäristöystävällisempää korjuu on. Ajokoneen kuljettaminen on tarkkaa työtä, sillä jäljelle jäänyt puusto ja maaperä eivät saa vaurioitua.



Kuva 6. Leveätelainen ajokone soveltuu pehmeiden turvemaiden metsäkuljetuksiin.



# 1. Metsätalous yhteiskunnassamme

Tienvarsivarastosta puu siirtyy kaukokuljetukseen. Puuta kuljetetaan puutavara-autoilla suoraan tehtaille ja sahoille tai odottamaan junakuljetusta tai uittoa ns. terminaaleihin. Terminaalissa puut voidaan lastata joko suoraan jatkavaan kuljetusvälineeseen tai välivarastoon. Jonkin verran puuta kuljetetaan myös proomuilla, lähinnä Järvi-Suomen saarihakkuista. Valtaosa Suomessa kuljetettavasta puusta liikkuu kumipyörillä koko kaukokuljetusmatkan.



Kuva 7. Puutavara-auto lastaamassa parrukuormaa.

Kaikissa vaiheissa töiden oikea aikatauluttaminen ja organisointi vaatii suuren määrän metsäasiantuntijoiden ja -toimihenkilöiden suunnittelua. Yleensä suunnittelussa ovat mukana myös yrittäjät, jotka urakoivat kaikissa ketjun kohdissa. Metsätoimihenkilöitä tarvitaan myös puukaupan ostajina ja metsäpalveluiden myynnissä. Metsänhoitosuunnitelmien laadinta on eräs metsäinsinöörin ja metsänhoitajien töistä. Tietotekniikalla on tärkeä rooli myös metsälalla.



# 1. Metsätalous yhteiskunnassamme



Kuva 8. Metsäsuunnittelijan työpöytä.

Metsäsektoriin kuuluvissa tehtaissa on valtava määrä erilaisia työtehtäviä. Tarvitaan henkilöitä valvomaan tehtaiden prosesseja ja laatua. Kunnossapito työllistää ison joukon ammattilaisia ja hallinnolliset tehtävät, kuten laskutus ja palkanmaksu, omansa. Metsäsektorille voi siis työllistyä myös muihin kuin suoraan metsään liittyviin ammatteihin. Tarvitaan kaivinkoneen kuljettajia, trukkikuskeja, varastonhoitajia, sihteerejä, markkinoinnin ammattilaisia, laborantteja jne. Jopa helikopterilentäjä voi toimia metsäalalla lannoitteiden levityksessä ja kaukokartoituksessa.

**Puutavaralajeja ovat eri puulajien tukit, parrut ja kuitupuu. Esim. koivukuitu on puutavaralaji.**

**Parru on läpimitaltaan tukkia pienempi puutavaralaji, josta saadaan sahatavaraa.**

## Mieti ja keskustele.

Tunnetko ketään, kuka työskentelee metsäalan ammatissa?

Mitkä metsäalan ammatit sinua saattaisivat kiinnostaa?

Oletko tehnyt töitä metsässä?

## 2. Metsien moninainen käyttö

### 2.1. Metsä on puun lähde, hiilinielu ja hiilivarasto

Ilmastonmuutokseen liittyvät asiat ovat nykyään keskusteltavina lähes päivittäin. Kasvihuonekaasujen päästöt nopeuttavat kasvihuoneilmiötä, jonka kaikkia seurauksia ei osata ennustaa. Kasvihuonekaasuja syntyy ilmakehään lisää, kun poltetaan fossiilisia polttoaineita, tai niistä valmistettuja tuotteita palautuu luonnon kiertokulkuun hajoamisen kautta. Olisi tärkeää, että fossiilisia poltto- ja raaka-aineita korvattaisiin mahdollisimman paljon uusiutuvilla luonnonvaroilla. Metsillä on tässä erittäin tärkeä rooli.

Metsät tuottavat kasvaessaan biomassaa. Puiden ja muiden metsän kasvien yhteyttäessään sitoma hiili varastoituu lehtien, oksien ja runkojen biomassaan. Niin kauan kuin puu kasvaa, myös biomassa kasvaa. Lehtien ja neulasten massa palautuu hajottajien pilkottavaksi nopeasti ja hajotessaan niihin sitoutunut hiili siirtyy takaisin ilmakehään hiilidioksidina. Runkojen ja oksien sitoma hiili palautuu kiertoon vasta, kun tämä aines joko palaa tai hajoaa. Puusta valmistettavat tuotteet ovat usein käytössä hyvin pitkään, jopa satoja vuosia, jolloin niihin sitoutunut hiili on myös poissa kiertokulusta ja vähentää sitä kautta hiilidioksidin määrää ilmakehässä. Toisaalta kasvunsa päättänyt puu sitoo hiiltä puuaineksessaan niin kauan kuin se hitaasti lahoaa pois. Tällaisissa tapauksissa puu toimii hiilivarastona.



Kuva 9, Hiilen sitoijat ja varastot metsässä.



## 2. Metsien moninainen käyttö

Puusto toimii hiilinieluna silloin, kun se kasvaa nopeammin kuin ainesta palautuu takaisin kiertokulkuun. Puiden kasvu hidastuu merkittävästi, kun ne ikääntyvät. Puu ei voi kasvaa määrättömästi, koska jossakin vaiheessa kaikki se energia ja ravinteet, mitä puu pystyy kasvupaikallaan käyttämään, menee olemassa olevan latvusmassan uudistamiseen ja ylläpitämiseen, eikä kasvulle enää jää tilaa. Tällaisessa tilassa puu muuttuu hiilinielusta hiilivarastoksi, eli ei enää kykene sitomaan lisää hiiltä itseensä. Jos puu korjataan sen saavutettua maksimikokonsa, voidaan siitä valmistettavat tuotteet hyödyntää hiilivarastona ja uudistettu, nopeaan kasvuun kykenevä uusi puusto toimii hiilinieluna. Metsän uudistamishetkestä kuluu tutkimusten mukaan Suomen olosuhteissa n. 17 vuotta, että taimikko alkaa jälleen toimia hiilinieluna, koska metsänpohjan karikkeen hajoaminen kiihtyy uudistushakkuun jälkeen ja sitä kautta hiiltä myös vapautuu tuona ajanjaksona. 17 vuotta on kuitenkin metsän kasvun kierrossa lyhyt aika.



Kuva 10. Uudistamiskypä metsä ei sido lisää hiiltä, mutta toimii hiilivarastona.

Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen biopohjaisilla, ns. hiilineutraaleilla polttoaineilla, on tehokas tapa vähentää hiilidioksidin määrän lisääntymistä ilmakehässämme. Kun puutuotteiden elinkaari käyttöesineinä tai vaikkapa rakennusmateriaalina päättyy, voidaan ne kierrättää energiaksi, joka korvaa fossiilisia polttoaineita. Samalla tavalla myös lyhyemmän elinkaaren omaavat metsästä saatavat tuotteet (esim. sellupohjaiset tuotteet, kuten paperi) hyödynnetään lopuksi bioenergiana, jolloin tarvitaan vähemmän fossiilisia polttoaineita.

## 2. Metsien moninainen käyttö

Hyvällä metsänhoidolla metsiemme hiilensidontakykyä voidaan kasvattaa entisestään ja sitä kautta hidastaa ilmastonmuutosta. Puuntuotannon lisääminen ei kuitenkaan saa olla ainoa tavoite metsänhoidossa, sillä luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen on vähintään yhtä tärkeää.

Linkkivinkit:

[https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/metsa/mit%C3%A4-tarkoittavatkaan-hiilivarasto-hiilinielu-ja-hiilensidonta-syken-tutkija-v%C3%A4%C3%A4nt%C3%A4%C3%A4-rautalangasta-1.181072?gclid=EAlaIqobChMImeC0l7Hj4QIVj-iaCh32ZASYEAAAYASAAEgl4RfD\\_BwE](https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/metsa/mit%C3%A4-tarkoittavatkaan-hiilivarasto-hiilinielu-ja-hiilensidonta-syken-tutkija-v%C3%A4%C3%A4nt%C3%A4%C3%A4-rautalangasta-1.181072?gclid=EAlaIqobChMImeC0l7Hj4QIVj-iaCh32ZASYEAAAYASAAEgl4RfD_BwE)

<https://mmm.fi/metsat/metsatalous/metsat-ja-ilmastonmuutos/metsien-hiilinielut>

<https://smy.fi/artikkeli/ilmastonmuutosta-voi-hidastaa-metsien-kaytolla-mutta-miten-se-riippuu-olosuhteista/>

### **Mieti ja keskustele.**

Mitä hiilivarastona toimivia puutuotteita on elinympäristössäsi?

Mitä öljypohjaisia tuotteita voitaisiin korvata biopohjaisilla?

Onko metsien hakkaaminen ilmastonmuutoksen kannalta huono asia?

## 2. Metsien moninainen käyttö

### 2.2. Jokamiehenoikeudet monipuolistavat metsien hyödyntämistä

Suomi on poikkeuksellinen maa, sillä täällä käytössä olevat jokamiehenoikeudet antavat meille mahdollisuuden kulkea vapaasti metsäluonnossa, ilman maanomistajan erityistä lupaa. Metsien virkistyskäyttö on näin turvattu kaikille kansalaisille, myös niille, joilla ei ole omaa metsää. Oikeudet tuovat mukanaan myös vastuun. Tämä tarkoittaa sitä, että oikeutta saa hyödyntää vain niin, ettei siitä aiheudu metsälle tai sen omistajalle haittaa tai häiriötä. Esimerkiksi roskien vieminen metsään ei ole sallittua, itse asiassa sellainen teko on ympäristörikos. Jokamiehenoikeuksia ei ole kirjattu erikseen lakiin, mutta eri lait ohjaavat ja rajoittavat niitä.

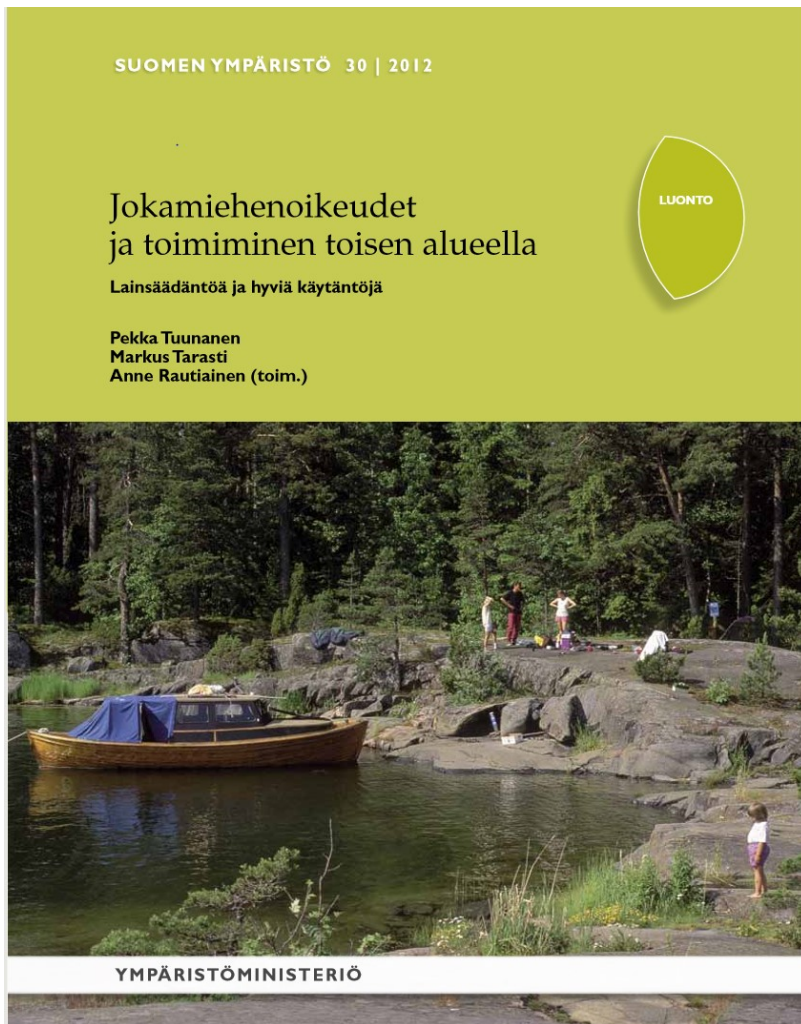
Jokamiehenoikeudella saa liikkua luonnossa vapaasti jalan, hiihtäen, pyöräillen ja ratsastaen. Piholla ja viljelyksillä kulkeminen on kuitenkin jätetty jokamiehenoikeuden ulkopuolelle. Tilapäinen leiriytyminen on sallittua, mutta avotulen teko vaatii maanomistajan luvan. Luonnosta saa poimia luonnonmarjoja ja sieniä sekä niitä kukkia, jotka eivät ole uhanalaisia.

Vesistöissä ja jäällä saa kulkea vapaasti ja pilkkiminen ja onkiminen on sallittua. Muunlainen kalastus vaatii yleensä vesialueelle erikseen määritellyn kalastusluvan. Metsästäminen ei kuulu jokamiehenoikeuksiin.

Kaikenlainen häiriötä aiheuttava toiminta on kiellettyä, koski se sitten toisia ihmisiä, ympäristöä tai eläimiä. Puiden kaataminen ja vahingoittaminen on kiellettyä samoin kuin jäkälien ja sammalten kerääminen. Maata ei saa kaivaa ilman lupaa. Metallinpaljastimella saa etsiä metalleja, mutta esineitä ei saa kaivaa esille ilman lupaa.

Moottoriajoneuvolla liikkuminen ei ole sallittua ilman maanomistajan lupaa. Tämä koskee myös kaksipyöräisiä ja moottorikelkkoja.

## 2. Metsien moninainen käyttö



Kuva 11. Ympäristöministeriö on julkaissut kattavan oppaan ”Jokamiehenoikeudet ja toimiminen toisen alueella”. Tästä kirjasesta löytyvät hyvät eri lakeihin ja säädöksiin perustuvat tulkinnat siitä, mitä luonnossa saa tehdä ja mitä ei. Kirja on ladattavissa internetistä osoitteesta:

<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38797>

### Mieti ja keskustele.

Saako jokamiehenoikeuteen perustuen järjestää maksullisia opastettuja luontoretkiä toisen omistamalla maalla?

Mitkä luonnossa suoritettavat toimet voivat olla häiritseviä ympäristölle?

Mitä jokamiehenoikeuksia olet hyödyntänyt?



## 2. Metsien moninainen käyttö

### 2.3. Metsiemme virkistyskäyttö

Metsä on suomalaisille tärkeä monella muullakin tapaa kuin pelkkänä puuraaka-aineen lähteenä. Metsien virkistyskäyttö on lisääntynyt viime aikoina huomattavasti. Yhteiskuntarakenteen muuttuminen yhä kaupunkimaisemmaksi johtaa siihen, että kosketus luontoon vähenee. Yhä useampi hakee elämyksiä luonnosta. Lähes kaikki suomalaiset ulkoilevat, lenkkeilevät, hiihtävät, suunnistavat ja retkeilevät metsäympäristöissä. Myös uudet liikkumiseen liittyvät harrastukset, kuten esim. geokätköily tai maastopyöräily, ovat saapuneet metsiimme.

Liikunnan lisäksi metsien virkistyskäyttöön luetaan myös marjastus ja sienestys. Näistä saadaan hyötyä virkistysvaikutuksen lisäksi myös taloudellisena tuottona. Suomessa kerätyn marjasaaliin arvo voi hyvänä marjastusvuonna nousta yli 120 miljoonaan euroon, tämä vastaa noin 60 miljoonaa kerättyä marjakiloa.

Suomessa kasvaa noin viisikymmentä luonnonvaraista marjakasvilajia. 37 marjalajiketta on syötäviä ja kuudentoista kasvin marjoja voidaan poimia ravinnoksi. Tuttujen marjavarpujen puolukan ja mustikan lisäksi runsassatoisia metsämarjoja ovat juolukka ja variksenmarjat. Ne ovat täysin käyttökelpoisia ravintokasveja, mutta aliarvostettuja. Vadelmat ja aho- eli metsämansikat sekä mesimarjat viihtyvät rehevimmillä kasvupaikoilla, joissa marjavarvut eivät enää viihdy. Metsiemme puolajeista kataja, pihlaja ja tuomi tuottavat ravinnoksi kelpaavia marjoja. Lisäksi suoalueilla kasvavat suomurain eli hilla eli lakka sekä karpalo.



Kuva 12. Mustikka on suosituimpia metsämarjojamme.

## 2. Metsien moninainen käyttö

Metsistä kerätään ruokasieniä lähinnä kotitarvekäyttöön vuosittain vajaan 50 miljoonan euron arvosta. Sienisaaliiden määrä vaihtelee voimakkaasti vuosittain 3-16 miljoonan kilon välillä. Runsassatoisimpia lajikkeita ovat eri rouskut, vahverot ja tatit.

Metsästäys on Suomessa noin 300 000 ihmisen harrastus. Metsästyksen merkitys on muuttunut elinehdosta virkistyskäytöksi. Riistaa saadaan vuosittain noin 10 miljoonaa kiloa. Suurin osa metsästäjistä pitää metsästyksen tarjoamia elämyksiä saalista tärkeämpänä.



Kuva 13. Metsästäys tarjoaa monipuolisia luontoelämyksiä.

(Kuva © Sampsa Liimola)

Lukuisat yritykset tarjoavat erilaisia luontomatkailuun liittyviä palveluita, kuten kalastusretkiä, valjakko- ja moottorikelkkasafareita, ohjattuja vaelluksia jne. Tämä metsiämme hyödyntävä liiketoiminta on kasvussa ja tulee lisääntymään edelleen. Luontomatkailuun perustuvaa liiketoimintaa harjoitetaan niin yksityisten kuin valtionkin mailla ja tämä on huomioitava myös talousmetsien hoidon suunnittelussa.

Erityisesti taajamissa ja niiden lähistöllä sijaitsevien metsien merkitys virkistyskäytön kohteena on tärkeä. Tutkimukset osoittavat, että käynti metsässä vähentää stressiä ja uupumusta. Tällaisen ominaisuuden rahallista arvoa on vaikeaa määrittää. Ei ole ihme, että kaupunkiasunnosta ollaan valmiita maksamaan enemmän, jos se sijaitsee lähellä metsää.



## 2. Metsien moninainen käyttö

Linkkivinkit:

<http://www.metla.fi/metinfo/monikaytto/lvvi/>

<http://www.metsa.fi/luonnon-virkistyskaytto>

<https://riista.fi/metsastys/>

**Metsän virkistyskäyttöön kuuluvat  
liikkuminen luonnossa, erilaiset  
luontoharrastukset ja luontomatkailu.**

### **Mieti ja keskustele.**

Onko kotipaikkakunnallasi luontomatkailupalveluja tarjoavia yrityksiä?

Mitä metsän virkistysmahdollisuuksia olet itse käyttänyt?

Millaista kuormitusta luonnolle metsän virkistyskäyttö aiheuttaa?

Mitä henkilöltä vaaditaan, että tämä saa metsästää?

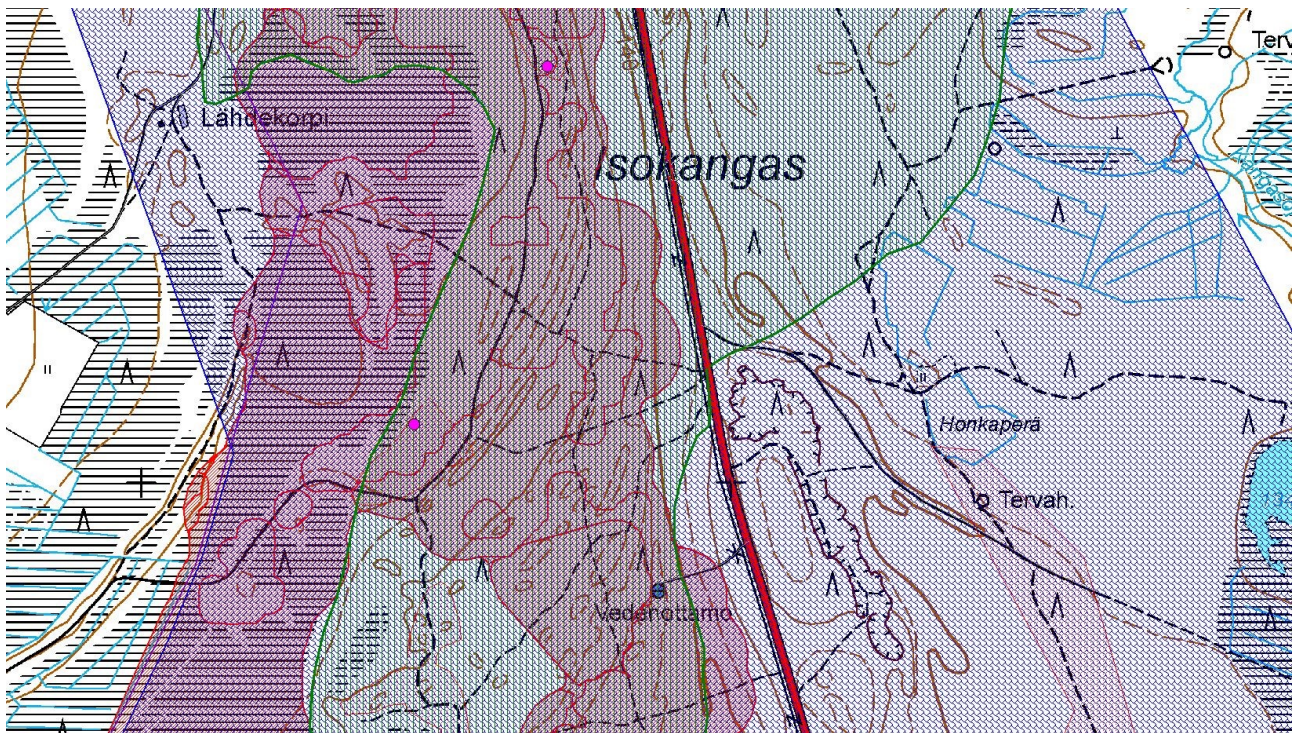
## 2. Metsien moninainen käyttö

### 2.4. Metsien käytön rajoitteita

Talousmetsiemme pääasiallisena tarkoituksena on useimmiten tuottaa omistajalleen taloudellista tuottoa. Metsänomistaja päättää itse, miten hyödyntää metsiään. Aivan kaikkea metsänomistaja ei voi kuitenkaan päättää itse.

On huomioitava metsän käytön vaikutukset siihen ympäristöön, missä metsä sijaitsee. Metsä voi olla osa merkittävää maisemakokonaisuutta tai se voi sijaita pohjavesialueella. Yksittäisillä metsäkuviolla voi olla merkittäviä luontoarvoja, joiden vaaliminen täytyy huomioida. Lisäksi metsien käytön vaikutukset vesistöihin on tunnettava. Kaikki edellä mainitut asiat voivat vaikuttaa siihen, mitä metsälle saa tehdä. Esimerkiksi pohjavesialueella on metsän lannoittaminen ja kemiallisten torjunta-aineiden käyttö kielletty. Myös maanmuokkauksessa pohjavesialueella on tiukat säännöt, joilla pyritään pitämään pohjavedet ja pintavedet erossa toisistaan. Maisemakohteilla voi olla suositeltavaa käyttää sellaisia menetelmiä, jotka minimoivat puunkorjuun vaikutuksen maisemaan.

Metsien käyttöä valvovat viranomaiset seuraavat lakien ja säännösten noudattamista ja heillä on velvollisuus neuvoa metsänomistajaa tarvittaessa.



Kuva 14. Metsäammattilaisten käyttämissä tietojärjestelmissä näkyy erilaisia metsäkättöä rajoittavia tekijöitä. Kuvan kartalla näkyy pohjavesialuetta (sininen rasteri), maisemakaava-alue (vihreä rasteri), FSC-sertifikaatin mahdollista HCV-alue (punainen rasteri), sekä muinaismuistokohde (vaaleanpunainen piste).

## 2. Metsien moninainen käyttö

Metsäsertifiointiin piiriin kuulumisen asettaa metsien käytölle omat rajansa. Metsäsertifikaatit edellyttävät vastuullisen metsätalouden harjoittamista ja niillä pyritään edistämään metsien taloudellista, sosiaalista ja ekologista kestävyttä. Esimerkiksi FSC-sertifioinnissa metsänomistajalta edellytetään tietyn pinta-alaosuuden suojelemista ja jättämistä metsänkäsittelyn ulkopuolelle, jotta luonnon monimuotoisuus säilyisi paremmin. Vastineeksi sertifikaattien aiheuttamista rajoitteista metsänomistaja saa sertifioidusta puusta korkeamman hinnan.



Kuva 15. Metsäsertifiointia osoittava logo kertoo, että tuotteen raaka-aineet ovat peräisin vastuullisista lähteistä.

Yli 90% Suomen metsistä kuuluu joko PEFC- tai FSC-sertifioinnin piiriin. Sertifiointijärjestelmien ansiosta ollaan jo saavutettu hyviä tuloksia esim. lahoppuun määrän nostamiseksi talousmetsissä. Lahoppu on suuressa roolissa monimuotoisuuden kannalta katsottuna, koska siitä riippuvaisia eliölajeja arvioidaan Suomen metsälajeissa olevan 4000–5000 lajia. Sertifiointien edellyttämät **säästöpuut** turvaavat myös tulevaisuudessa riittävän järeiden lahoppuiden syntymisen talousmetsissä.



## 2. Metsien moninainen käyttö

Metsälain on määritelty seitsemän erityisen tärkeää elinympäristötyyppiä, jotka pitää jättää pääsääntöisesti metsänkäsittelyn ulkopuolelle. Näillä kohteilla voidaan toteuttaa sellaisia varovaisia toimia, jotka vahvistavat kyseisen kohteen suojeltavia ominaispiirteitä. Esimerkiksi pähkinäpensaslehdosta voidaan poistaa kuusia, jotta pähkinäpensaiden elinolosuhteet paranevat.

Metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt:

1. Lähteiden, purojen, pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen ja alle 0,5 ha:n lampien välitön lähiympäristö.
2. Suoelinympäristöt
  - a. Lehto- ja ruohokorvet
  - b. Yhtenäiset metsäkorte- ja muurainkorvet
  - c. Letot
  - d. Vähäpuustoiset jouto- tai kitumaan suot
  - e. Luhdat
3. Rehevät lehtolaikut
4. Ojittamattomien soiden kangasmetsäsaarekkeet
5. Jyrkkärinteiset pääosiltaan vähintään 10m syvät rotkot ja kurut
6. Vähintään 10 m korkeat jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät
7. Karukkokankaita vähätuottoisemmat hietikot, louhikot, kivikot ja kalliot.

Luonnonsuojelulain perusteella perustetuilla suojelualueilla ei saa tehdä luontoa muuttavia toimenpiteitä. Luonnonsuojelualueita on mahdollista perustaa myös yksityismetsiin vapaaehtoisuuden perusteella. Maanomistajalla on mahdollisuus saada korvaus suojelun aiheuttamien taloudellisten menetysten korvaamiseksi.

Luonnonsuojelulaissa määritellään suojeltuja luontotyyppiä. Näihin luontotyyppihin kuuluvia luonnontilaisia tai luonnontilaiseen verrattavia alueita ei saa muuttaa niin, että luontotyyppin ominaispiirteiden säilyminen alueella vaarantuu. Näitä luontotyyppiä ovat:

1. Pähkinäpensaslehdot
2. Tervaleppäkorvet
3. Hiekkarannat
4. Merenrantaniityt
5. Hiekkadyynit
6. Katajakedot
7. Lehdesniityt
8. Suuret maisemapuut

## 2. Metsien moninainen käyttö

Metsien talouskäyttöä rajoittavat säännökset eivät sulje kokonaan pois metsien muuta monimuotoista käyttöä. Suojelualueilla voidaan kuitenkin rajoittaa esim. liikkumista, jotta erityisen herkkät luontokohteet eivät vahingoitu.



Kuva 16. Sästä ja suojele- nauhoitettu kohde, joka jätetään käsittelemättä hakkuun yhteydessä.

**Metsäsertifiointi on järjestelmä, joka takaa puuraaka-aineen olevan kestävästä ja laillisesta alkuperästä. Sertifiointiin liittyminen on vapaaehtoista ja siinä sitoudutaan vastuulliseen metsänhoitoon. Suomessa on käytössä kaksi sertifiointijärjestelmää PEFC ja FSC.**

**HCV-alue tarkoittaa maastotietojen ja laserkeilausaineiston perusteella kartoitettua aluetta, jolla saattaa olla erityisiä luontoarvoja. Kohteet on tarkistettava maastossa ennen metsänhoitotoimia.**

**Säästöpuu on hakkuussa rauhaan jätettävä puu, jonka tarkoituksena on jättää alueelle vanhoja puuyksilöitä, jotka tulevaisuudessa muuttuvat lahoppuiksi.**

## 2. Metsien moninainen käyttö

### **Mieti ja keskustele.**

Selvitä millaisia ominaispiirteitä metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä on.

Tutki, millaisia vaatimuksia PEFC-sertifikaatti asettaa metsänomistajalle.

Millaiset luontotyypit on luonnonsuojelulain perusteella rauhoitettu?

Linkkivinkit:

Lahopuun merkitys metsien monimuotoisuudelle:

<https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitystoiminnan-blogi/10053-2/>

PEFC Sertifiointi:

<http://kestavametsa.fi/pefc-sertifiointi/>

Metsälaki:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961093>

Luonnonsuojelulaki:

[https://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Luonnonsuojelun\\_lainsaadanto](https://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Luonnonsuojelun_lainsaadanto)

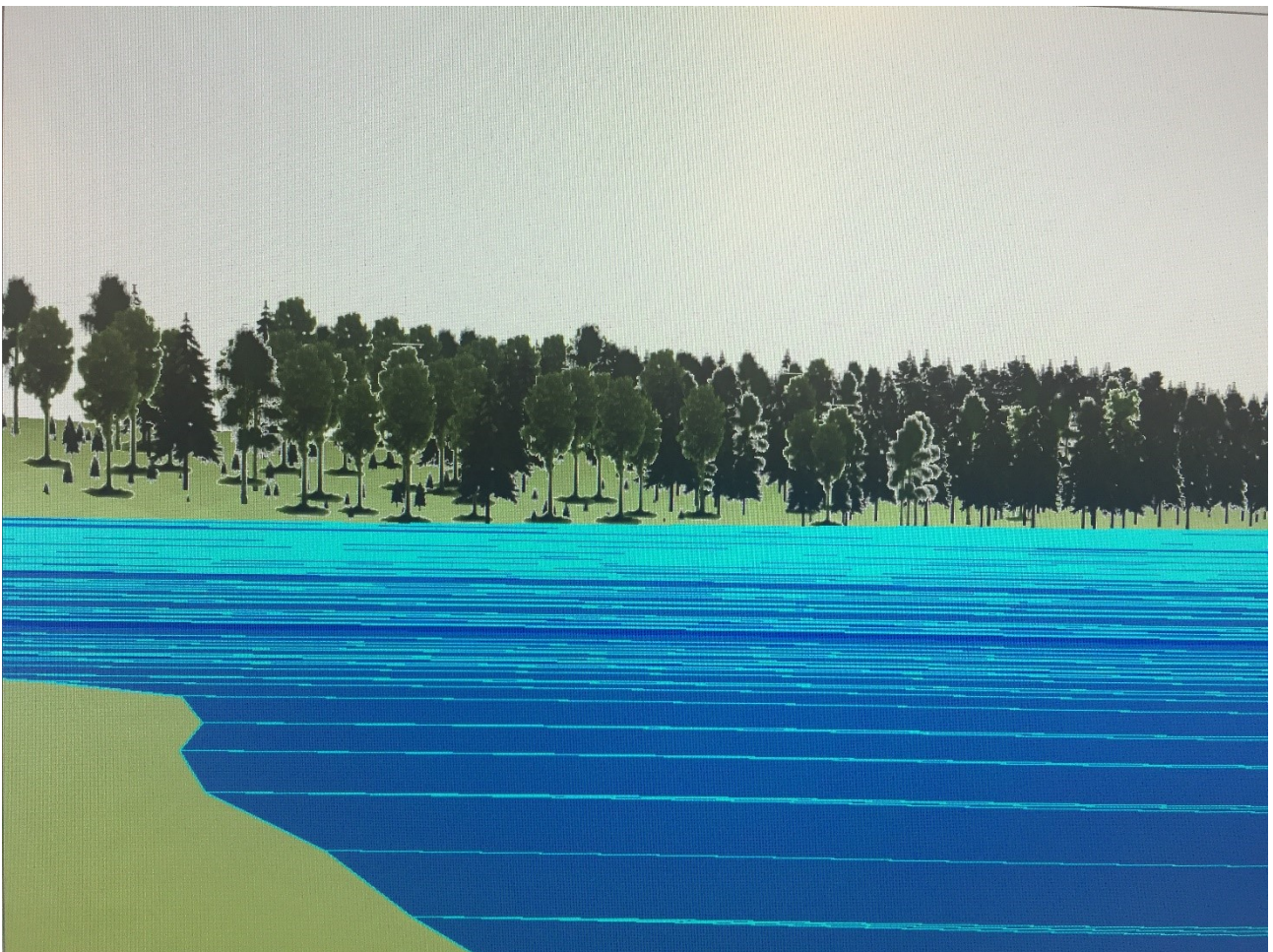


## 2. Metsien moninainen käyttö

### 2.5. Monikäyttö ja suunnittelu

Moderni metsänomistaja ymmärtää metsänsä arvon myös muilla mittareilla kuin pinta-alana ja kiintokuutiometreinä. Metsillämme on myös sellaista arvoa, jota ei voida rahassa mitata. Voitko kuvitella, miltä maassamme näyttäisi ilman metsiä? Maisemalliset arvot ovat yksi jatkuvasti julkisuudessa keskustelua herättävä aihe.

Talousmetsän uudistamistoimenpiteistä erityisesti avohakkuut kohtaavat voimakasta kritiikkiä, koska ne rumentavat maisemaa paikallisesti vuosikausiksi, kunnes uusi taimikko ja uusi metsä kasvaa aukon tilalle. Taitavalla hakkuiden suunnittelulla voidaan tällaisia haittoja vähentää. Puuston reunan jyrkkiä rajoja voidaan häivyttää maisemassa säästöpuuryhmillä ja hakkuualan reunojen sovittamisella maastonmuotoihin. Metsänhoidollisia toimenpiteitä voidaan suunnitella myös tietokoneavusteisesti 3D mallinnuksien avulla. Tällainen suunnittelu on kuitenkin niin hidasta ja kallista, että sitä sovelletaan vain erityiskohteilla.



Kuva 17. 3D mallinnettua järvenrantamaiseman hakkuualan suunnittelua.

## 2. Metsien moninainen käyttö

Maiseman lisäksi tarkkaa suunnittelua voivat vaatia kohteet, joissa on erityisiä luontoarvoja. Luontoarvojen vaaliminen ei sulje pois metsän käsittelyä. Monissa tapauksissa oikealla metsän käsittelyllä voidaan jopa edistää kohteen arvokkaiden ominaisuuksien säilymistä. Esimerkiksi umpeen kasvaneen karun paahteisen rinteiden puuston harventaminen parantaa varjoa vähentämällä monien paahteisia olosuhteita vaativien harvinaisten lajien elinolosuhteita.

Metsäpalot ovat tehokkaasta valvonnasta johtuen vähentyneet merkittävästi. Tämän takia monet uhanalaiset kasvit ja hyönteislajit, jotka ovat erikoistuneet metsäpaloalueiden olosuhteisiin, ovat taantuneet. Säästöpuuryhmien kulottaminen on käsittelytapa, jolla autetaan em. lajien säilymistä. Pienelläkin kulotusosalalla voi olla suuri merkitys. Metsän hallittu kulottaminen on riskialtista ja kallista toteuttaa; niinpä sellaiselle toimenpiteelle on saatavissa rahallista tukea Metsäkeskukselta luonnonhoitokohteena.

Muita luonnonhoitokohteita voivat olla esimerkiksi ojitettujen soiden ennallistaminen tai kosteikkojen rakentaminen vesistönsuojelukohteena. Tällaisten kohteiden töiden valmistelu ja toteuttaminen vaativat useiden eri ammattilaisten yhteistyötä ja paljon suunnittelua.

Asemakaava-alueella olevien metsien käsittelyssä vaaditaan yleensä maisematyö lupa. Taajamametsät ovat usein luvanvaraisella alueella. Jopa yksittäisen puun kaataminen vaatii monissa kunnissa luvan ympäristöviranomaiselta, jos se sijaitsee kaavan alueella. Laajempien hoitotoimien toteuttamiseen vaaditaan tarkat suunnitelmat lupien saamiseksi. Myös metsän käyttötavan muuttaminen vaikkapa pelloksi raivaamalla vaatii luvan Metsä- ja ELY-keskuksilta.

Myös normaalia hakkuuta edeltää metsänkäyttöilmoituksen tekeminen Metsäkeskukselle. Ilmoituksen jättämisestä kymmenen päivän kuluttua saa aloittaa ilmoitetut työt. Metsäkeskuksessa tarkistetaan, ettei suunnitellulla kohteella ole mitään sellaisia esteitä, etteikö hakkuuta voitaisi suorittaa. Metsänkäyttöilmoituksen voi jättää Metsäkeskukselle sähköisenä metsaan.fi-palvelussa.

### **Mieti ja keskustele.**

Miksi metsien käyttöä seurataan Metsäkeskuksessa?

Selvitä, saako omasta metsästä kerätä vähäisen määrän polttopuuta ilman metsänkäyttöilmoitusta.



## 3. Perustietoa metsästä

### 3.1. Puulajit

Suomen metsien valtapuulajit ovat kuusi, mänty sekä hies- ja rauduskoivu. Nämä lajit kasvavat koko Suomessa pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta. Koivujen lisäksi Suomessa kasvaa yleisinä lehtipuuna haapa sekä terva- ja harmaaleppä, Pensasmaisina tai monirunkoisina lehtipuulajeina kasvaa luonnonvaraisena myös raita, tuomi ja pihlaja. Eteläisessä Suomessa tavataan näiden lisäksi lehmusta, vaahteraa ja tammea. Havupuita ovat lisäksi pensasmaisena kasvava kataja ja euroopanmarjakuusi, jota tavataan Ahvenanmaalla. Kaikkiaan Suomessa elää luontaisesti nelisenkymmentä pensasmaiseksi jäävää puuvartista lajia.

Muualta tänne siirrettyjä puulajeja, joilla on vähäistä metsätaloudellista merkitystä, ovat siperian- ja euroopanlehtikuuset, kontortämänty ja douglaskuusi. Näitä on kokeiltu hyödynnettäväksi puuntuotannossa, mutta niiden kasvatusta on jäänyt vähäiseksi.

Suomessa on kokeiltu kuitupuuna myös amerikanhaavan ja eurooppalaisen metsähaavan risteytystä eli hybridihaapaa. Hybridihaapa on erittäin nopeakasvuinen ja se uudistuu juurivesoista nopeasti. Hybridihaavan nopea **kiertoaika** ei kuitenkaan ollut riittävä kannustin sen yleistymiseksi, koska haapakuidusta saatava hinta jää alhaiseksi ja haapa on riskialtis hirvi- ja myyrätuhoille.

Noin puolet maamme metsistä on mäntyvaltaisia. Valtaosa on sekametsiä, joissa kasvaa useita puulajeja sopivana sekoituksena. Usean puulajin metsät kestävät paremmin metsiä kohtaavia uhkatekijöitä kuten kasvitauteja, hyönteistuhoja lumi- ja myrskytuhoja. Ne myös tarjoavat monipuolisemman elinympäristön eri eliölajeille.

Suomen metsäyhdistys on julkaissut kattavan oppaan Suomen puulajeista. Tämän oppaan avulla puulajit on helppo tunnistaa vuodenajasta riippumatta. Opa on saatavissa sähköisenä versiona osoitteesta: <https://smy.fi/materiaali/puulajit/>

Eri puulajeja hyödynnetään niiden ominaisuuksista riippuen eri käyttötarkoituksissa. Tällaisia ominaisuuksia ovat mm. kovuus, sitkeys, tiheys, ulkonäkö ja säänkestävyys. Puiden eri ominaisuuksista ja käyttökohteista löytyy kattava tietopaketti puuinfon sivuilta: <https://www.puuinfo.fi/puutieto/puulajit>

**Kiertoajalla tarkoitetaan aikaväliä, joka kuluu metsänuudistamisesta päätehakkuuseen.**

**Kuitupuuta on sitä teollisuuden käyttämää raaka-ainepuuta, josta valmistetaan sellua ja sen sivutuotteita, kuten bioöljyä.**

### 3. Perustietoa metsästä

**Mieti ja keskustele.**

Montako puulajia sinä tunnistat?

Selvitä puuinfosta mihin tervaleppää käytetään.

Mitä kotoperäisiä puulajeja lähimetsässäsi kasvaa?

Linkkivinkit:

<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/puulajit/>

Uutisia hybridihaavasta:

<https://yle.fi/uutiset/3-6231447>

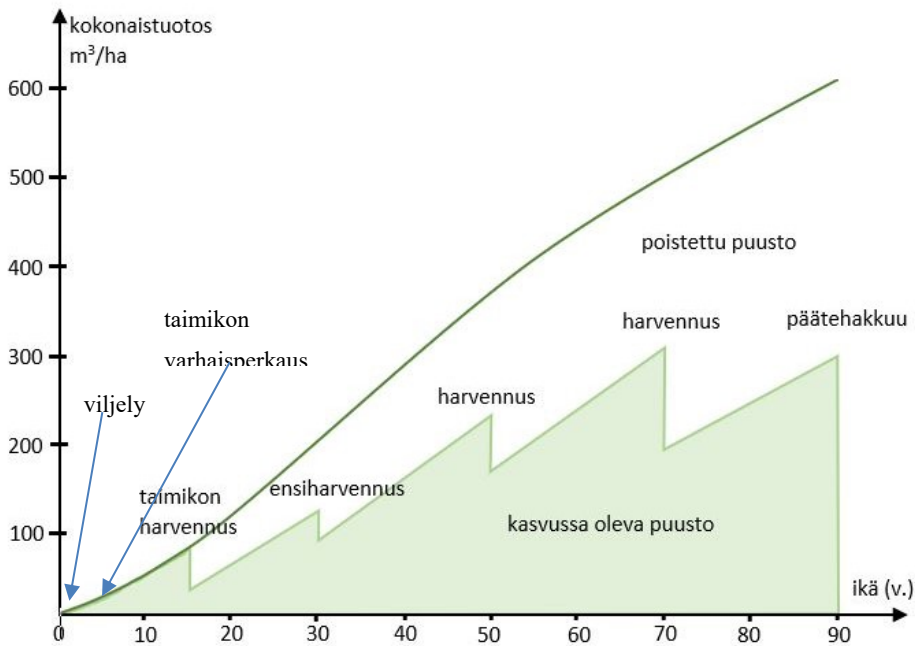
<https://www.farmit.net/metsa/2005/07/05/haapa-kasvaa-hyvin>

# 3. Perustietoa metsästä

## 3.2. Metsän kasvu

Tasaikäisrakenteinen talousmetsä kasvaa vuoden aikana hyvin hoidettuna kasvupaikan ominaisuuksista riippuen noin 2-12 %. Puuston kasvunopeuteen vaikuttavat kasvupaikan ravinnepitoisuus, vesitalous, puuston tiheys, puulajien sopivuus kasvupaikalle ja **lämpösusma**. Puuston järeydessä sen **tilavuuskasvu** hiipuu. Kun tilavuuskasvu alkaa pienenentyä, voitaisiin ajatella, että puusto on tässä kohtaa uudistuskypsää. Puuston arvoa määrittää kuitenkin tilavuuden lisäksi myös sen laatu. Mitä järeämpää puusto on, sitä arvokkaampi on sen jalostusarvo ja siitä saatava hinta. Tästä syystä puuston **arvokasvu** jatkuu suotuisana tilavuuskasvun hiipumisen jälkeenkin. Vasta kun puuston arvokasvu laskee tarpeeksi pieneksi, kannattaa tasaikäisrakenteinen metsä uudistaa päätehakkuun ja sitä seuraavien metsänviljelytoimien kautta.

Metsän kasvatuksen tavoitteena on yleensä tuottaa mahdollisimman paljon arvokasta tukkipuuta mahdollisimman lyhyellä kiertoaajalla. Tätä tavoitetta tuetaan oikea-aikaisilla metsänhoitotoimilla. Niitä ovat metsän viljely, taimikon varhaisperkaus, taimikon harvennus, ensiharvennus ja 1-2 varsinaista harvennusta ennen päätehakkuuta. Lannoituksilla voidaan lisätä huomattavasti puuston arvokasvua, erityisesti niillä kasvupaikoilla, joilla on havaittavissa ravinneainepuutos. Harvennuksilla luodaan tilaa kasvamaan jätettävälle parhaalle puulle, koska puut eivät järeydy, elleivät niiden latvukset pääse kasvamaan riittävän vapaasti suuremmiksi ja parempikuntoisiksi. Puiden pituuskasvuun harvennukset eivät juurikaan vaikuta.



Kuva 18. Metsän kasvu ja hoitotoimenpiteet kiertoaajalla.

### 3. Perustietoa metsästä

Hoitamaton metsä kasvattaa **biomassaa** nopeimmin, mutta arvokasvu on sellaisessa mitätöntä, koska hoitamattomassa talousmetsässä ei synny haluttuja jalostusarvoltaan korkeita puutavaralajeja.

Kiertoaika on suomalaisessa metsässä tyypillisesti 60-120 vuotta, etelässä lyhyempi ja pohjoisessa pitempi. Tasaikäisrakenteisessa metsässä koko puusto uusitaan avohakkuun kautta ja tilalle istutetaan tai kylvetään uusi nopeakasvuinen puusto.

Metsän kasvua kuvataan yleensä kolmella mittarilla.

1. Kokonaistuotos on koko tilavuuskasvu, joka on kertynyt metsikön syntyhetkestä nykypäivään.
2. Vuotuinen kasvu on yhden vuoden tilavuuskasvu vuodesta seuraavaan.
3. Vuotuinen keskikasvu on kokonaistuotos jaettuna metsän iällä.

**Lämpösumma muodostuu niiden päivien keskilämpötilojen summasta, joina keskilämpötila ylittää +5°C. Se kuvaa paikan kasvien kasvukykyä ilmaston osalta.**

**Tilavuuskasvu on puuston määrän kasvua kuutiometreissä mitattuna hehtaaria kohti, ilman juuria ja oksia.**

**Arvokasvu on puuston arvon kasvu euroissa mitattuna hehtaaria kohti. Ts. paljonko metsähehtaarin maksimihakkuutulo kasvaa, jos koko puusto hakataan.**

**Biomassa on kaikkea sitä kasvien yhteyttämisen seurauksena syntyvää ainesta, joka jää kiinteään olomuotoon kasvuympäristöönsä.**

#### **Mieti ja keskustele.**

Miksi puun jalostusarvo kasvaa suhteessa enemmän sen järeytyessä?

Mitä taloudellista haittaa syntyy, jos puusto kaadetaan liian aikaisin?

Mitä haittoja seuraa, jos puuston annetaan kasvaa liian vanhaksi?

Linkkivinkki:

[http://www.puuproffa.fi/PuuProffa\\_2012/7/puun-kasvu/metsan-kasvu](http://www.puuproffa.fi/PuuProffa_2012/7/puun-kasvu/metsan-kasvu)

## 3. Perustietoa metsästä

### 3.3. Metsän kehitysluokat ja niiden hoito

Metsämaa voidaan jakaa puuston kehitysvaiheen mukaisiin luokkiin. Jokaiseen kehitysvaiheeseen kuuluvat omat metsänhoidon toimenpiteet, joiden oikea-aikainen suorittaminen on metsän taloudellisen tuoton kannalta erittäin tärkeää. Hoitotoimenpiteiden viivästyminen jarruttaa metsän kasvua ja tuo lisää kustannuksia hoitotoimien vaikeutessa.

Luokka	Nimi	Kuvaus
A0	Aukea	Puuttomat tai avohakkuun jälkeiset uudistusalat.
S0	Siemenpuumetsikkö	Männyn tai koivun luontaiseen uudistamiseen perustuva hakkuuala, jolla on siemenpuusto. Taimiaines ei vielä täytä metsälain uudistamisvelvoitetta.
T1	Pieni taimikko	Taimikko, jonka kasvatettavien puiden keskipituus on alle 1,3 m.
T2	Varttunut taimikko	Taimikko, jonka kasvatettavien puiden keskipituus on yli 1,3 m. Rinnankorkeusläpimitta on keskimäärin alle 8 cm tai valtapuuston pituus havupuilla alle 7 m ja koivulla alle 9 m.
Y1	Ylispuustoinen taimikko	Kaksijaksoinen metsikkö, jossa on kasvatuskelpoinen taimikko sekä siemen-, suojus- tai verhopuustoa ja jonka seuraava toimenpide on ylispuiden poisto. Taimien keskiläpimitta on alle 8 cm tai valtapituus kuten T2:ssa. Ylispuiden pituus vähintään kaksinkertainen taimikkoon verrattuna.
02	Nuori kasvatusmetsikkö	Metsikkö, jonka keskiläpimitta on 8–16 cm rinnankorkeudelta mitattuna. Havupuilla valtapituus yli 7 m ja koivikossa yli 9 m.
03	Varttunut kasvatusmetsikkö	Metsikkö, jonka keskiläpimitta on yli 16 cm rinnankorkeudelta mitattuna, mutta jota ei vielä luokitella uudistuskypsäksi. Metsikön, joka ei voi kasvupaikan takia kasvaa tukkikokoiseksi, kehitysluokka määritellään iän perusteella. Rinnankorkeusikä vähintään 25 v.
04	Uudistuskypsä metsikkö	Metsikkö on uudistamiskypsä, kun metsänomistaja saa enemmän hyötyä sen uudistamisesta kuin edelleen kasvattamisesta. Uudistuskypsyydelle on laadittu arviot metsänhoidon suosituksissa taulukkona.
05	Suojuspuumetsikkö	Kuusen luontaiseen uudistamiseen tähtäävä hakkuuala, jossa jo olemassa olevaa ja taimettumisen kautta syntyvää taimiainesta suojataan suojuspuilla. Suojuspuut voivat olla kuusten lisäksi mäntyjä ja koivuja ja niitä on yleensä 100–300 kpl/ha.
ER	Eri-ikäisrakenteinen metsä	Metsikkö, joka on eri-ikäisrakenteinen, tai jota kehitetään sellaiseksi. Latvusto ei jakaannu selvästi eri jaksoihin, vaan muodostuu eri kokoisista ja eri ikäisistä puista.

Taulukko. Metsän kehitysluokat.

## 3. Perustietoa metsästä

### 3.3.1. AO aukea

Aukeaa koskee metsälain mukainen uudistamisvelvoite. Aukealle on saatava syntymään ainakin vähimmäismäärä (1100-1500 puulajista ja paikasta riippuen) yli 50 cm mittaista kasvatuskelpoista taimea 10-25 vuotta hakkuun päättymisestä (etelässä 10 v, - Lapissa 25v.). Kun tämä velvoite saadaan täytettyä, siirtyy kehitysvaihe luokkaan T1.

### 3.3.2. T1 pieni taimikko

Pieni taimikko vaatii huolenpitoa. Täydennysistutus voi olla tarpeellinen, jos taimia pääsee jostakin syystä tuhoutumaan tai uudistusala on taimettunut epätasaisesti. Yleensä täydennysistutus tehdään kookkailla taimilla, jotta uudet taimet eivät jäisi kasvussa jälkeen aiemmin syntyneisiin taimiin verrattuna. Täydennysistutus on kallista ja sitä voidaan korvata joissakin tapauksissa kasvattamalla luontaisesti syntyneitä taimia, jotka eivät ole pääpuulajia.

Rehevillä kasvupaikoilla pieneen taimikkoon joudutaan tekemään heinätorjunta mekaanisesti tallaamalla, niittämällä tai kemiallisesti. Taimien päälle kaatuvat heinät saattavat lumen alla vaurioittaa taimea tai jopa kokonaan estää sen kasvun seuraavalla kasvukaudella tukehduttamalla taimen alleen.

Taimikon varhaisperkauksessa taimikosta poistetaan jätettävien puiden kasvua haittaavat puut ja vesakko. Varhaisperkaus tulee tehdä, kun männyntaimikon keskipituus on alle 1 m ja kuusella 1,5 m. Varhaisperkaukseen on saatavissa ns. Kemera-tukea, jos sen ehdot täyttyvät.



Kuva 19. Etualalla T1- taimikkoa, joka kaipaa varhaisperkausta. Istutetut männyntaimet ovat jäämässä luontaisesti syntyneitä koivunvesoja vastaan alakynteen.



## 3. Perustietoa metsästä

### 3.3.3 T2 varttunut taimikko

Varttuneen taimikon hoitoon kuuluu taimikon harvennus. Siinä jätetään kasvamaan terveet puut, jotka ovat laadullisesti hyviä ja nopeakasvuisia. Taimikon harvennuksessa jätetään kasvamaan suositusten mukainen lukumäärä runkoja. Tämä määrä vaihtelee kasvupaikan ja puulajien mukaan. Taimikon harvennus tehdään, kun puiden **valtapituus** on 3-7 metriä. Taimikon harvennuksessa kertymä hehtaaria kohti on niin pieni, ettei puuta tavallisesti kannata kerätä edes energiapuuksi.



Kuva 20. Varttunutta noin 3 m pitkä taimikkoa.



## 3. Perustietoa metsästä

### 3.3.4. Y1 ylispuustoinen taimikko

Ylispuustoisessa taimikossa tehtävä metsänhoitotoimenpide on ylispuiden poisto. Yleensä tämä tehdään talviaikaan lumipeitteen suojatessa alla kasvavia taimia ja niiden juuria. Ylispuiden poiston jälkeen muutamien vuosien kuluttua voi olla aiheellista tehdä taimikon harvennus, jos taimikko on liian tiheää.



*Kuva 21. Ylispuustoista taimikkoa, jossa ylispuukoivujen alla kasvaa luontaisesti syntyneitä kuusia.*



## 3. Perustietoa metsästä

### 3.3.5. 02 nuori kasvatusmetsikkö

Nuorelle kasvatusmetsälle tehdään ensiharvennus, kun sen latvusto on umpeutunut. Puita ei saa päästää riukuuntumaan, koska tällöin niiden latvusmassa pienenee liiaksi ja aiheuttaa kasvutappiota. Lykkääntynyt ensiharvennus kasvattaa myös lumi- ja tuulituhoriskia. Ensiharvennuksesta saadaan myytäväksi kuitupuukokoisia runkoja ja niinpä uudistetusta metsästä saadaan tässä kohtaa ensimmäisen kerran hakkuutuloja. Harvennushakkuut toteutetaan harvennusmallien mukaan ja jätettävien puiden määrä vaihtelee puulajista ja kasvupaikasta riippuen 700-1400 runkoa hehtaarille.

Usein ennen harvennushakkuuta on nuoressa kasvatusmetsässä tehtävä ennakkoiraivaus. Tämä tarkoittaa risujen poistamista ja sellaisten pienten puiden kaatamista varsinaisessa harvennuksessa poistettavien puiden ympäriltä, jotka eivät ole ainespuukokoisia. Näin saadaan hakkuukoneen kuljettajalle hyvä näkymä puun katkaisukohtaan, eivätkä risut aiheuta teräketjun pomppimista pois hakkuupään laipalta. Ennakkoiraivaus kannattaa tehdä pari vuotta ennen varsinaista harvennusta.



Kuva 22. Nuori kasvatusmetsikkö ensiharvennuksen jälkeen.



## 3. Perustietoa metsästä

### 3.3.6. 03 varttunut kasvatusmetsikkö

Varttunut kasvatusmetsikkö voidaan harventaa 1-3 kertaa ennen kuin se saavuttaa uudistamiskypsyyden. Harvennusten määrä riippuu kasvupaikasta ja puulajista. Harvennukset tehdään hyvän metsänhoidon suositusten mukaisten harvennusmallitaulukoiden mukaan. Niissä otetaan huomioon lähtötilanteen puusto, kasvupaikka ja puulaji. Tavoitteena on jättää kasvamaan puusto, joka tuottaa päätehakkuihin tullessaan mahdollisimman suuren määrän laadukasta tukkipuuta. Harvennushakkuista saadaan jo jonkin verran tukkipuuta, mutta se ei yleensä ole vielä huippulaatuista.

Harvennuksien välillä varttunut kasvatusmetsä kannattaa useissa tapauksissa lannoittaa. Lannoituksella saadaan puusto järeytymään nopeammin ja siten saavutetaan enemmän järeää tukkipuuta. Lannoituksen ansiosta myös päätehakkuun ajankohta aikaistuu. Lannoitus tuottaa oikein suunniteltuna ja toteutettuna hintansa moninkertaisena takaisin.



Kuva 23. Varttuneen kasvatusmetsän ensimmäinen varsinainen harvennus työn alla.

### 3. Perustietoa metsästä

#### 3.3.7.04 uudistuskypsä metsikkö

Uudistuskypsä metsikkö tulee päätehakkuiikään, kun sen vuosittainen arvokasvu on laskenut niin pieneksi, ettei sitä kannata enää edelleen kasvattaa. Hyvin hoidettu uudistuskypsä metsä on yleensä sellaisenaan korjuukelpoinen, eikä esim. hakkuuta edeltävää ennakkoraivausta tarvita.

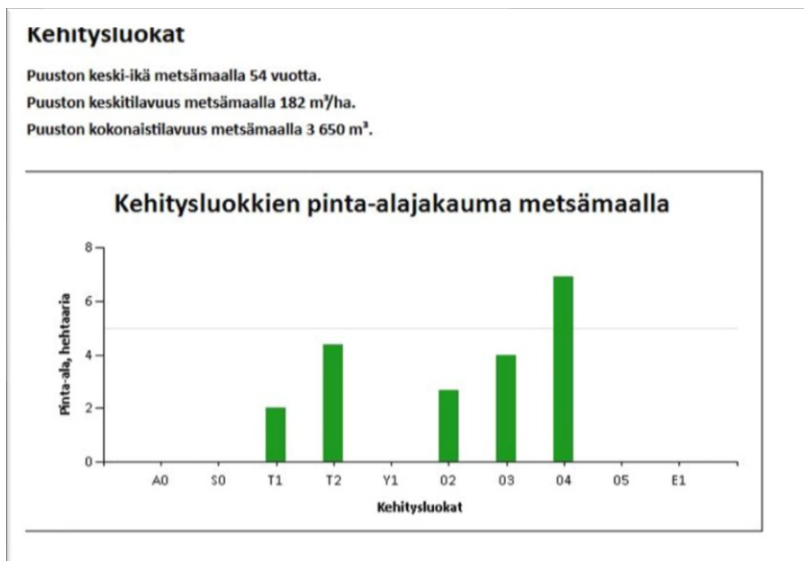
Tasaikäsrakenteinen metsä uudistetaan kasvupaikasta riippuen avohakkuuna, siemenpuuhakkuuna, kaistale- tai pienaukkohakkuuna tai suojuspuuhakkuuna.



**Valtapituus on puuston kookkaimpien puiden keskipituus.**

**Hakkuupää on hakkuukoneen puomin päässä oleva laite, joka tarttuu kaadettavaan puuhun, katkaisee sen ja mittaa syntyvän puutavaran kuljettajan ohjeiden mukaan.**

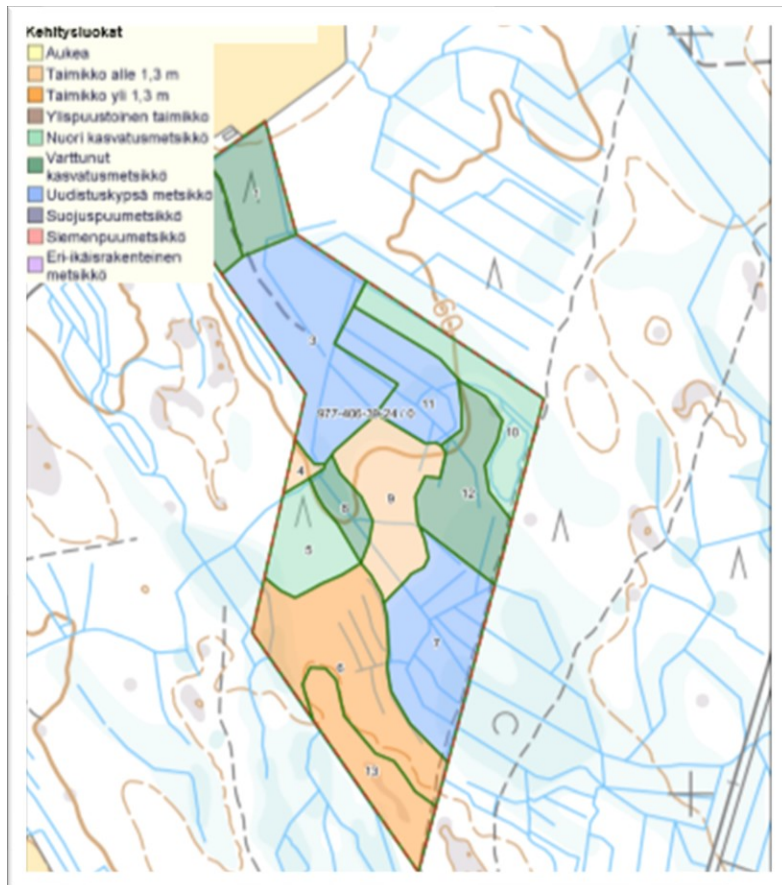
Kuva 24. Uudistuskypsää kuusikkoa.



Kuva 25. Metsäsuunnitelman kooste tilan metsien kehitysluokkien jakautumasta.



### 3. Perustietoa metsästä



Kuva 26. Erään metsätilan kuvioiden kehitysjakauman teemakartta metsäsuunnitelmasta.

#### **Mieti ja keskustele.**

Selvitä, milloin Kemera-tukea saa taimikon varhaisperkaukseen.

Miksi puusta saa paremman hinnan avohakkuulta kuin harvennuksilta?

## 3. Perustietoa metsästä

### 3.4. Metsän uudistaminen

Tasaikäisrakenteisen metsän saavutettua niin korkean iän, että sen vuosittainen arvokasvu hiipuu alle parin prosentin, katsotaan metsän olevan uudistamisen tarpeessa. Tällä kohtaa metsän elinkaarta ei harvennushakkuulla enää saavuteta merkittävää lisäkasvua. Puuston vanhetessa myös kasvitauti- ja myrskytuhoriskit kasvavat. Jotta metsämaasta saataisiin paras mahdollinen tuotto, kannattaa metsä päätehakata ja uudistaa kokonaan. Eri-ikäisrakenteisessa eli jatkuvapeitteisessä kasvatuksessa metsää ei uudisteta kerralla kokonaan, vaan vaihteittain pienissä erissä. Jälkimmäisen kasvatustavan eduista ja haitoista on oma kappaleensa myöhempanä.

Uudistamismenetelmiä ja vaihtoehtoja on monia. Kaikkiin niihin sisältyy maanmuokkaus ja metsän viljely. Parhaan mahdollisen vaihtoehdon löytämiseksi täytyy tietää millaiset ovat kasvupaikan viljavuus, vesitalous, maaperän tyyppi ja mille puulajille metsä halutaan uudistaa. Joissakin tapauksissa voidaan poiketa normaalisti kannattavimmasta vaihtoehdosta. Esimerkiksi metsäkuvio, joka olosuhteiden puolesta kannattaisi istuttaa kuusikoksi, voidaan istuttaa koivulle, kun kuviota on edellisen kiertoajan aikana vaivannut juurikäppä. Puulajin vaihto koivulle yhden kierron ajaksi pysäyttää sienitaudin etenemisen ja kuvio puhdistuu seuraavaan uudistamiskertaan mennessä.

Uudistamistoimien valinta lähtee yleensä liikkeelle puulajin valinnasta. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että karut kasvupaikat uudistetaan männylle ja rehevämmät kuuselle tai rauduskoivulle. Jos uudistusala sijaitsee suuren hirvituhoriskin alueella, voidaan sille harkita kuusen viljelyä, vaikka kasvupaikka olisikin männylle ominaisempi. Kuusikolle tyypillistä viljavaa kasvupaikkaa ei kannata viljellä milloinkaan männylle, koska liian rehevällä kasvupaikalla mänty ei muodosta laadukasta tukkipuuta, vaan se kasvattaa paksuja oksia tyveltä saakka.



Kuva 27. Liian rehevällä kasvupaikalla mänty kasvaa huonolaatuisiksi ns. räkämänniköksi.

### 3. Perustietoa metsästä

#### 3.4.1 Karujen kasvupaikkojen uudistaminen

Kuivilla kangasmailla ja vähäravinteisilla turvemilla menestyy parhaiten mänty. Karulla kasvupaikalla metsän tuotto on pienempi. Siksi uudistamiskustannukset tulisi saada mahdollisimman pieniksi. Tämän takia karuimmille paikoille ei kannata tehdä kallista maanmuokkausta. Karujen paikkojen männikkö uudistetaan usein siemenpuiden avulla, ts. uudistuslalle jätetään riittävä määrä hyvälaatuisia suuria siemenpuita ja maanpinta rikotaan kevyesti. Kun jätettyjen puiden tuottama siemenaines on muodostanut metsän pohjalle uuden taimikon, siemenpuut poistetaan haittaamasta uusien puiden kasvua. Siemenpuumenetelmä ei sovi kuivahkoa kangasta rehevämille kasvupaikoille, koska niillä tapahtuva heinittyminen estää uusien taimien vakiintumisen kasvukelpoisiksi.

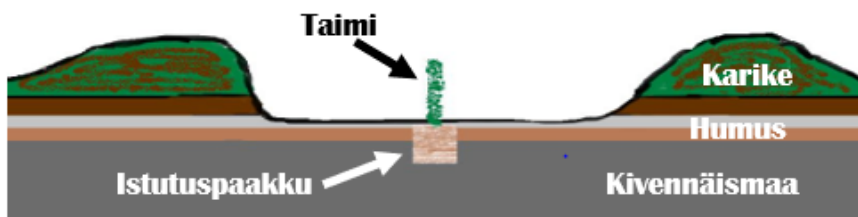
Toinen karujen paikkojen uudistusmenetelmä on männyn kylvö. Siinä kevyesti muokattuun äestettyyn pohjaan kylvetään männyn siemeniä joko käsin tai koneellisesti. Tämän menetelmän etuna on, ettei siemenpuita tarvitse jättää, eikä niitä siten tarvitse erikseen käydä korjaamassa. Männyn kylvö mahdollistaa myös jalostetun siemenaineksen käytön. Jalostettu mänty on nopeakasvuisempaa ja tuottaa laadukkaampaa vähäoksaista tukkipuuta.



Kuva 28. Äestyksessä maan pintaa rikotaan niin, että kivennäismaan pintaan jää hieman humusta. Siemenet itävät siinä hyvin ilman muiden kasvien kilpailua.

#### 3.4.2. Kuivahkon kankaan uudistaminen

Kuivahko kangas istutetaan tai kylvetään tavallisesti männylle. Kun kuivahkolla kankaalla käytetään taimia, ne istutetaan maanpintaa paljastaviin istutuskohtiin. Taimien käyttäminen nopeuttaa puuston alkuvaiheen kehitystä. Laikutuksessa maanmuokkausjäljen on oltava sellainen, että kivennäismaa paljastuu. Paljastunut kivennäismaa suojaa taimia myös tukkimiehen täiltä, jotka eivät halua kulkea paljasta kivennäismaan pintaa pitkin taimen kimppuun. Istutuskohtaan ei heti kasva kilpailevaa pohjakasvillisuutta, joka takaa taimelle etumatkaa kasvukilpailussa.



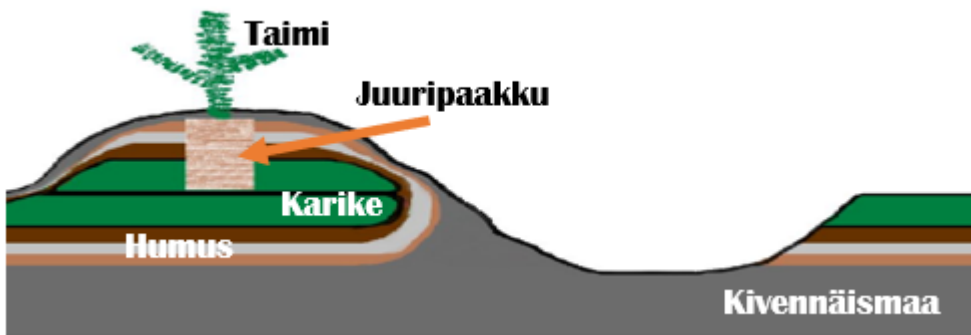
Kuva 29. Laikutuksessa taimi istutetaan keskelle paljastunutta kivennäismaalaikkuja.

### 3. Perustietoa metsästä

#### 3.4.3. Tuoreen kankaan uudistaminen

Tuoreella kankaalla luontainen siemenpuumenetelmään perustuva uudistaminen ei onnistu, koska aluskasvillisuuden luoma kilpailu kasvutilasta estää taimien varttumisen elinkelpoisiksi puiksi. Toisaalta tuore kangas on kuusen kasvupaikka ja kuusen luontainen uudistaminen on epävarmaa, koska kuusella on hyviä siemenvuosia harvakseltaan.

Tuoreella kankaalla käytetään kohoumia muodostavia muokkausmenetelmiä eli mätästystä. Laikkumätästys on yleisin tuoreen kankaan maanmuokkaustapa. Siinä kaivinkoneella kuopaistaan mätäs, jonka pintaan tulee jäädä kerros kivennäismaata. Mätäs tiivistetään painamalla. Taimi istutetaan kaksin kerroin olevaan mätääseen niin, että juuripaakku ylittää päällimmäisen kivennäismaakerroksen läpi humus- ja karikekerrokseen.

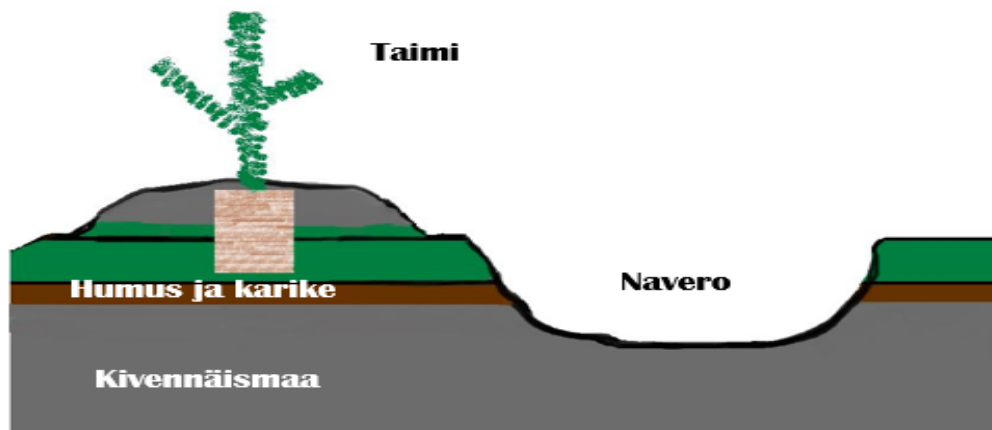


Kuva 30. Laikkumätääseen taimi istutetaan niin syväälle, että juuripaakku ylittää pinnan kivennäismaakerroksen läpi humus- ja karikekerrokseen.

Tuoreella kankaalla ja sitä rehevämmissä kasvupaikoilla taimikon varhaishoitoon liittyvät toimenpiteet, kuten heinäys ja taimikon varhaisperkaus, ovat välttämättömiä, jotta istutetut taimet eivät tuhoutuisi heinien tai luontaisesti syntyneen lehtipuuston kilpailun takia. Mitä vähemmän maata muokataan, sitä vähemmän tapahtuu heinittymistä ja vesakoitumista. Luonnon monimuotoisuuden kannalta olisi tärkeää saada säästymään mahdollisimman paljon alkuperäistä aluskasvillisuutta kuten varpuja.

### 3. Perustietoa metsästä

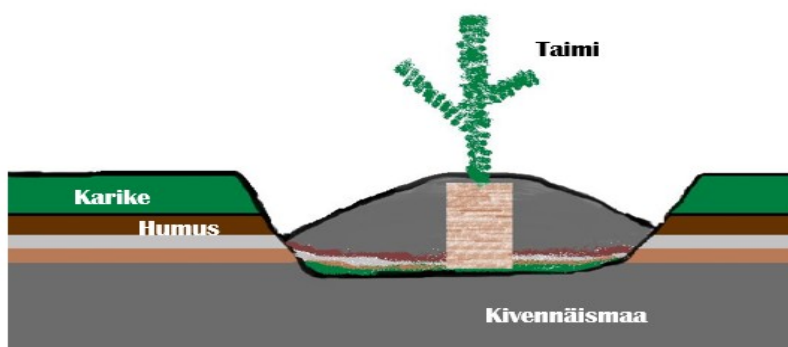
Naveromätästystä käytetään märkyiden vaivaamilla kasvupaikoilla, joissa ojituksesta ei ole hyötyä tai sitä ei voida toteuttaa. Naveromätästyksessä maaperään tehdään matalia ojan kaltaisia naveroita. Taimet istutetaan kaivuun tuottamille mättäille naveron varteen. Naveromätästys on mahdollinen maanmuokkaustapa kaikilla kasvupaikoilla viljavuudesta riippumatta. Ojitusmätästyksestä puhutaan, kun taimet istutetaan kunnostusojituksen aikaan saamille penkoille ja mättäille.



Kuva 31. Naveromätästyksessä taimet istutetaan naveron penkalle.

#### 3.4.4. Lehtomaisten kankaiden ja sitä rehevämpien kasvupaikkojen uudistaminen

Lehtomaisilla kankailla uudistamiseen käytettävät puulajit ovat kuusi ja rauduskoivu. Myös talouspuuna harvinaisempia puulajeja kuten lehtikuusta tai haapaa voidaan viljellä. Maanmuokkausmenetelmänä käytetään yleisimmin laikku- tai kääntömätästystä. Kääntömätästys on hieman kalliimpi toteuttaa, mutta siitä on se hyöty, että maanpintaa rikotaan vähemmän kuin laikkumätästyksessä. Rehevillä kasvupaikoilla tästä on hyötyä aluskasvillisuuden hillitsemisessä. Muokkaamattomien kohtien alkuperäiset metsänpohjan matalat varvut eivät päästä aluskasvillisuutta rehottamaan samalla tavalla kuin muokatulla pinnalla tapahtuisi.



Kuva 32. Kääntömätäs rikkoo muita maanpinnan muokkaustapoja vähemmän pintakasvillisuutta.



## 3. Perustietoa metsästä

### 3.4.5. Kaistale-, pienaukko- ja suojuspuuhakkuualojen uudistaminen

Kaistalehakkuulla tarkoitetaan sellaista päätehakkuutapaa, jossa hakataan kapea, n. 50 metriä leveä kaistale, ja sen molemmin puolin jätetään metsä pystyyn. Kaistalehakkuussa metsän on tarkoitus uudistua luontaisesti reunametsän puiden tuottamista siemenistä. Kaistalehakkuuta käytetään tuoreen kankaan ja sitä rehevämpien kasvupaikkojen menetelmänä. Kaistalehakkuussa maanpinta voidaan jättää muokkaamatta tai se voidaan äestää taimettumisen nopeuttamiseksi. Kaistalehakkuu onnistuu vain kuusikoissa, koska reunametsä varjostaa uudistusala, eivätkä valopuut mänty ja koivu menesty varjossa.

Pienaukkohakkuu on samankaltainen menetelmä, mutta siinä ei hakata kaistaleita, vaan alle 0,3 hehtaarin kokoisia pieniä aukkoja, joiden on tarkoitus uudistua reunametsän puiden siemenistä. Noin kolmasosaan metsiköstä voidaan tehdä pienaukkoja yhdellä kertaa, jonka jälkeen on odotettava, että aukkoon on ilmaantunut kasvukykyinen taimikko. Tämän jälkeen voidaan hakata seuraavat pienaukot jne. Pienaukkohakkuu voi onnistua myös karuissa männiköissä siemenpuuhakkuuta soveltaen.

Suojuspuuhakkuuta käytetään erityisesti hallanaroilla kasvupaikoilla. Luontaisesti syntyneiden kuusen taimien päälle jätetään isompia suojuspuita 100–300 kappaletta hehtaarille. Ne suojaavat taimia hallatuhoilta. Taimettumista voidaan edistää ennen suojuspuuhakkuuta tehtävällä väljennyshakkuulla. Tavoite on, että taimiaines syntyy ennen varsinaista suojuspuuhakkuuta. Kun kuuset ovat kasvaneet niin suuriksi, etteivät ne ole enää alttiita hallalle, hakataan suojapuut pois häiritsemästä nuoren kuusikon kasvua. Menetelmässä suojuspuiden voivat toimia myös rauduskoivut ja männyt.

**Metsänuudistaminen avohakkuulla sisältää maanmuokkauksen ja metsän viljelyn.**

**Puulaji valitaan kasvupaikan viljavuuden ja metsänomistajan tavoitteiden perusteella.**

### **Mieti ja keskustele.**

Säätöauraus on harvemmin käytetty uudistamisen maanmuokkausmenetelmä,

Ota selvää missä sitä voi käyttää.

Missä tapauksissa tehdään puulajin vaihto uudistamisen yhteydessä?

Miten viljeltyyn metsään syntyy sekapuustoa?

## 3. Perustietoa metsästä

### 3.5. Metsätilan arvo

#### 3.5.1 Metsämaan arvo

Metsikön rahallinen arvo muodostuu maapohjan ja sillä kasvavan puuston yhteenlasketusta arvosta. Metsän sijainti vaikuttaa maan arvoon monella tapaa. Mitä etelämpänä metsämaa sijaitsee, sitä suurempi on sen hehtaarikohtainen arvo. Etelämpänä metsämaan puuntuottokyky on korkeammasta lämpösummasta ja pidemmästä kasvukaudesta johtuen suurempi. Toinen sijainnin määrittämä arvotekijä on metsän etäisyys puuta käyttävistä tuotantolaitoksista ja niille johtavista kuljetusreiteistä. Mitä lyhyempi **kaukokuljetusmatka** puutavaralla on sahalle tai tehtaalle, sitä korkeampaa puun hintaa ostajat voivat maksaa myyjälle. Tämä vaikuttaa maapohjan hintaan.

Metsikön maapohjan arvon määrittämisessä otetaan huomioon myös sen viljavuus. Mitä rehevämpiä kasvupaikkoja metsikkö tarjoaa, sitä enemmän puuta kasvaa ja tuotto on korkeampaa. Maaperä vaikuttaa myös korjuukelpoisuuteen. Pehmeäpohjaisilla mailla, kuten turvekankailla, puuta ei voida korjata sulan maan aikaan, ja tämä laskee maan arvoa, vaikka tuotto olisikin muuten hyvällä tasolla. Vesitalouden järjestelyistä aiheutuu metsänomistajalle kosteilla kasvupaikoilla lisäkustannuksia ja tämä taas vaikuttaa maan hintaan negatiivisesti.

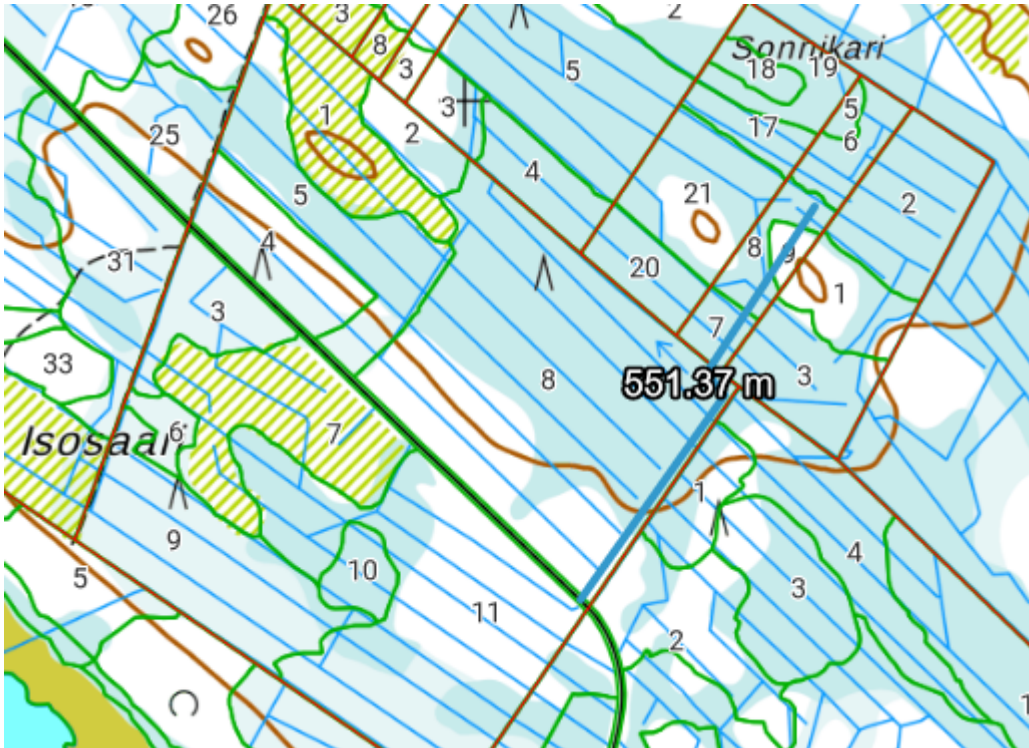


Kuva 33. Vesitalouden hallinta voi aiheuttaa lisäkustannuksia. Kuvassa kunnostusojitusta vaativa mustikkatyyppin korpi ja sille laadittu ojitussuunnitelmapakartta.

Metsätilan houkuttelevuuteen sijoituskohteena vaikuttaa myös tilakoko. Sijoittajan näkökulmasta oikean kokoinen tila voi olla suuri kokonaisuus tai toisaalta pieni "puuhapalsta". Oikean omistajan löytäminen metsäkaupassa voi johtaa pitempään myyntiaikaan, mutta voi tuottaa myyjälle paremman hinnan. Suuret sijoitusrahastot ja metsätaloudesta elantonsa hankkivat suosivat suuria tiloja, kun taas pienmetsänomistajat tai harrastusmielessä metsämaata hankkivat voivat etsiä kohtuuhintaisia pienempiä, ehkä enemmän omaa työtä ja vaivannäköä vaativia kohteita.

### 3. Perustietoa metsästä

Kulkuyhteydet palstalle vaikuttavat metsämaan arvoon. Pitkä **metsäkuljetusmatka** korjuukohteelta puutavara-autolla kuljettavan tien varteen nostaa korjuun kustannuksia ja alentaa siten puusta saatavaa hintaa. Jos palsta on helposti saavutettavissa esimerkiksi suoraan metsäautotien varressa, on sen arvo korkeampi kuin muuten vastaavan palstan, joka sijaitsee kauempana. Varsinkin kohde, jolle kulku on usean eri maanomistajan palstojen läpi, ei ehkä kuulosta houkuttelevalta sijoituskohteelta.



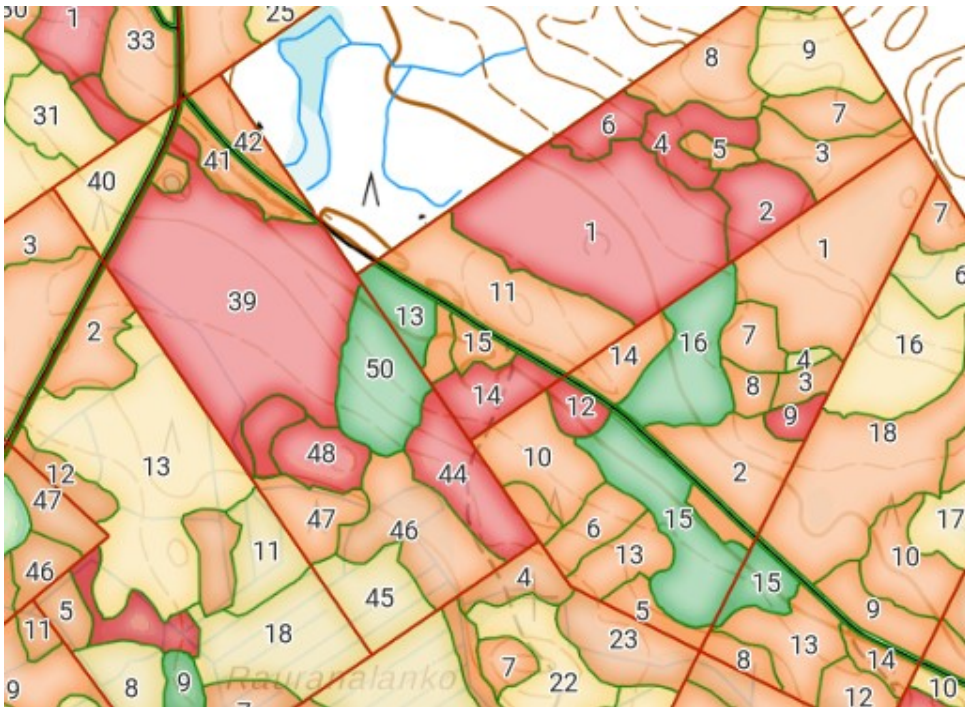
Kuva 34. Yli 500 metrin metsäkuljetusmatka naapuripalstan läpi (paksu sininen viiva kartalla) vaikuttaa kohteelta saatavan puutavaran hintaan laskevasti.

#### 3.5.2 Puuston arvo

Metsätilan arvosta suurin osa koostuu sillä kasvavan puuston hinnasta. Puuston määrä, kokoluokka ja ikäjakauma vaikuttavat puuston arvoon. Parhaalla tavalla hoidetussa metsässä on kaikkia ikäluokkia olevia metsikkökuvioita oikeassa suhteessa. Olisi hyvä, jos puustossa olisi vähän taimikoita ja nuorta kasvatusmetsää, eniten varttunutta kasvatusmetsää ja jonkin verran uudistuskypsää metsää. Oikea ikärakennejakauma mahdollistaa tasaisen hakkuutulon ja pitää hoitotöiden vaatimat resurssit sopivalla tasolla.

Puuston arvo kasvaa kahdessa nivelkohdassa voimakkaasti. Ensimmäinen porras arvokasvussa tapahtuu, kun puuston keskijäreys ylittää kuitupuun mittavaatimukset. Tällöin metsästä alkaa saada hakkuutuloja pelkkien hoitokulujen tilalle. Toinen arvonnousupykälä saavutetaan puuston järeytyessä arvokkaammaksi tukkipuuksi. Harvennustukista maksetaan noin kolminkertainen hinta kuitupuuhun verrattuna ja päätehakkuun tukkipuun hinta on noin viisinkertainen harvennushakkuun kuitupuun hintaan verrattuna.

### 3. Perustietoa metsästä



Kuva 35. Metsäpalstojen ikärakennejakaumaa kuvioittain arvioituna. (Punainen on uudistamiskypsää, tumma oranssi varttunutta kasvatusmetsää, vaalea oranssi nuorta kasvatusmetsää ja vihreä taimikkoa.)

Metsätilan puusto arvioidaan **metsikkökuvio**kohtaisesti. Arviointi voi perustua tilan **metsäsuunnitelmaan**, jolloin puuston määrään on lisätty suunnitelman laatimishetkestä tapahtunut arvioitu puuston kasvu. Metsäsuunnitelman puustotiedot on yleensä kerätty maastokäynnillä kuvioittain mitattujen puuston perustietojen avulla. Tällöin sanotaan, että puusto on inventoitu maastossa.

#### Puustotiedot

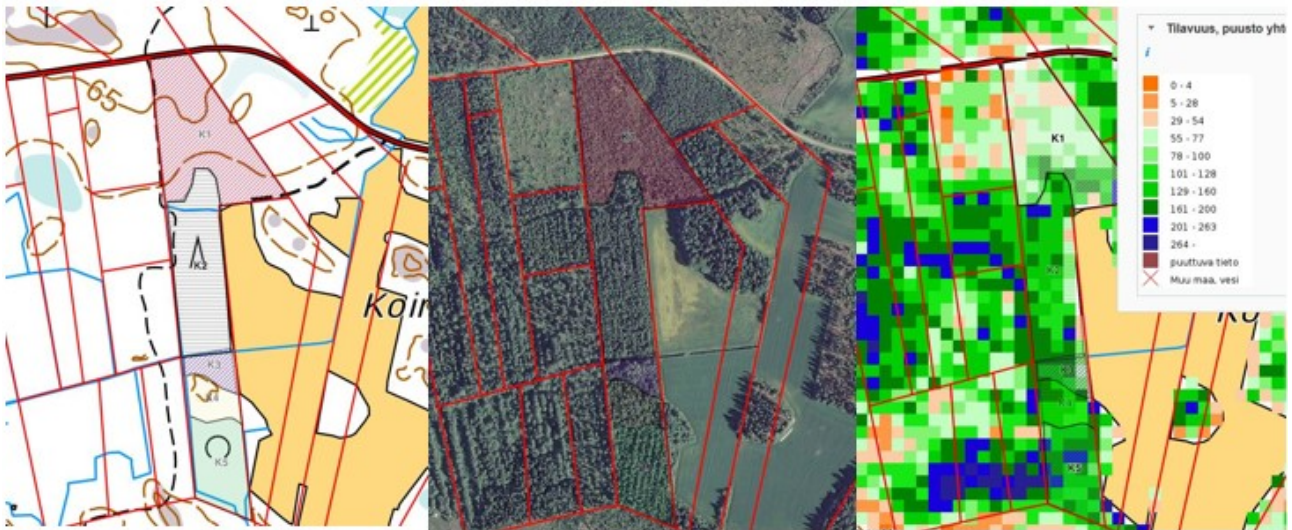
	Puulaji	Tilavuus	Tukki	Kuitu	Ikä	Ppa	RI	Klpm	Kpit
Yhteenveto	-	265	109	153	98	29	707	24.9	19.5
Ositteet	Kuusi	109	51	57	98	12	302	24.6	18.8
	Mänty	127	55	71	107	13	252	27.1	20.8
	Lehtipuu	29	3	25	68	4	153	18.2	17.5

Kuva 36. Erään metsikkökuvion puuston perustiedot m<sup>3</sup>/ha.

Epätarkempi tapa määrittellä puusto on julkisen metsävaratiedon avulla tapahtuva arvio. Puuston määrän arvio perustuu silloin ilmakuvien ja **laserkeilausaineiston** perusteella tehtyihin laskentamalleihin. Jos tuloksia ei ole tarkistettu maastossa, voivat tähän ns. kaukokartoitukseen perustuvan menetelmän arviot poiketa huomattavasti todellisesta puuston määrästä. Eniten virheitä tulee puulajien keskinäisen suhteen määrittämisessä. Keilausaineistosta ei toistaiseksi erota esim. lehtipuulajeja toisistaan, kaikki ovat vain lehtipuita. Keilaus kuitenkin tarkentuu koko ajan ja arviot osuvat tulevaisuudessa koko ajan paremmin kohdalleen.



### 3. Perustietoa metsästä



Kuva 37. Erään metsäpalstan kuviot kartalla, ilmakekuva ja laserkeilausaineistoon perustuva puuston tilavuuden arvio rasterikarttana.

**Metsäkuljetusmatka on metsätraktorilla kuljetettava matka puun kannolta eli metsävarastosta tienvarsivaraston pinolle.**

**Kaukokuljetusmatka on puutavara-autolla, junalla tai uittamalla kuljetettava matka tienvarsivarastolta tehtaalle.**

**Metsikkökuvio on metsäpalstan yhtenäinen alue, jossa on samankaltainen puusto ja kasvupaikkatekijät.**

**Metsäsuunnitelma on tilalle laadittu dokumentti, josta käy ilmi tilan puusto ja sille suunnitellut toimenpiteet vuosittain ja kuvioittain lueteltuna.**

**Laserkeilaus on lentokoneesta tapahtuvaa kaukokartoitusta, jossa koneesta lähetetään laserpulseja maastoa kohti ja heijastuneista säteistä muodostetaan pistepilvi, joka kertoo heijastuman etäisyyden lähettimestä. Pisteiden avulla saadaan mitattua esim. puuston korkeus ja tiheys keilausalueella.**

#### **Mieti ja keskustele.**

Tee lista ihanteellisen metsäpalstan ominaisuuksista.

Millaisia hehtaarihintoja alueellasi maksetaan metsätiloista?

Onko ikäjakauma kuvaavassa karttakuvassa olevilla tiloilla mielestäsi hyvä ikäjakauma? Perustele näkemyksesi.

## 3. Perustietoa metsästä

### 3.6. Metsän jatkuvapeitteinen kasvatus

Metsän jatkuvapeitteinen kasvatus tunnetaan myös nimellä metsän jatkuva kasvatus tai eri-ikäisrakenteinen metsän kasvatus. Jatkuvapeitteinen kasvatus on noussut otsikoihin voimakkaasti viime vuosien aikana. Metsätalouden näkökulmasta jatkuvapeitteinen kasvatus tarjoaa sekä mahdollisuuksia että haasteita. Menetelmää ei ole vielä tutkittu kovinkaan paljon, mutta olemassa olevien tulosten mukaan jatkuvapeitteinen metsänkasvatus voi olla sopivilla paikoilla kilpailukykyinen menetelmä tasaikäisrakenteiseen metsänkasvatukseen verrattuna.

Jatkuvapeitteisessä metsänkasvatuksessa metsää ei hakata koskaan kokonaan eikä avohakkuita tehdä. Tästä aiheutuu sekä hyötyjä että haittoja. Maisemallisesti jatkuvapeitteinen metsänkasvatus on hyvä vaihtoehto, koska ruman näköisiä hakkuuaukeita ei synny. Jatkuvapeitteistä menetelmää perustellaan myös luonnon monimuotoisuutta tukevana hoitotapana. Tämä ei ole yksiselitteistä, sillä myös avohakkuusta hyötyviä eliölajeja on suuri määrä ja ne puolestaan kärsivät, ellei avohakkuun synnyttämää häiriötekijää metsäluontoon synnykään.

Jatkuvapeitteisessä metsänkasvatuksessa puustoa korjataan poiminta- ja **pienaukkohakkuilla**. Poimintahakkuissa metsiköstä poistetaan viallisia puita ja suurimpia tukkipuita niin, että metsään syntyy riittävää aukkoisuutta, jotta jäljelle jätetyt suuret puut voivat siemenillään synnyttää uusia taimia kaadettujen tilalle. Menetelmä toimii vain, jos taimille riittää metsän pohjalla valoa ja kasvutilaa. Tästä johtuen jatkuvapeitteinen metsä on kasvatettava paljon normaalia talousmetsää harvempana. Toinen edellytys onnistumiselle on, että metsässä on oltava valmiiksi runsaasti eri kokoisia ja ikäisiä puita sekä kasvukykyistä taimiainesta.

Jatkuvapeitteisen metsän hakkuut voidaan toteuttaa pelkästään talvella, koska muuten jätettävien puiden juuret kärsisivät toistuvista hakkuista liikaa ja kasvitauti- ja myrskytuhoriskit kasvaisivat. Metsänomistajan kannalta tämä on huono asia, koska talvikorjuukohteiden puunmyyntitulo on kesäkorjuukohteita pienempi. Toisaalta järeämpi poistuvan puun keskikoko nostaa myytävän puun hintaa, mutta tämä riittää kompensoimaan vain kohonnutta korjuukustannusta. Korjuukustannus kohoaa, koska poimintahakkuussa metsäkoneen kuljettajan on varottava jätettäviä puita ja tämä hidastaa hakkuuta.

**Pienaukko on enintään 0,3 ha:n suuruisen aukko, joka uudistuu luontaisesti aukon reunapuuston tuottamista siemenistä.**



### 3. Perustietoa metsästä

Seuraavaan taulukkoon on koottu jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen hyviä ja huonoja puolia.

++++Plussat +++++	----Miinukset----
<b>Ei kalliita uudistamiskustannuksia, maanmuokkausta, siemeniä, taimia tai istutustyötä.</b>	Luontainen uudistuminen epävarmempaa, erityisesti kuusella hyviä siemenvuosia harvakseltaan -> uudistuminen hidasta.
<b>Maisema säilyy metsämaisena koko ajan.</b>	Hakkuuaukeilla menestyvä lajisto kärsii.
<b>Hakkuussa puuston keskikoko normaalia harvennusta suurempi -&gt; lisäys hakkuutuloihin.</b>	Hakkuussa pienempi hakkuutulo kuin avohakkuussa.
	Vain talvikorjuu.
	Kuusettuminen.
<b>Metsä kasvatetaan harvassa asennossa, jotkut lajit kuten metso hyötyvät tästä.</b>	Harvassa metsässä kokonaiskasvu on pienempää.
<b>Puusto tottunut paremmin tuulikuormaun -&gt; myrskytuhojen sieto parempi.</b>	Usein toistuvat poimintahakkuut aiheuttavat korjuuvaurioita.
<b>Varvut säilyvät, ainakin mustikka hyötyy.</b>	

#### **Mieti ja keskustele.**

Kun seuraavan kerran käyt metsässä, mieti mikä alue saattaisi soveltua jatkuvapeitteiseen kasvatukseen.

Hyötyykö hirvi jatkuvapeitteisestä metsänkasvatuksesta? Perustele.

Miksei jatkuvapeitteistä kasvatusta voida suositella kaikille kohteille?

## 4. Arviointi ja mittaaminen

### 4.1. Puuston runkoluvun mittaaminen

Runkoluvun mittaaminen on puuston määrän ja laadun arvioinnin tärkeimpiä työkaluja. Jotta metsä kasvaisi parhaiten, sen eri kehitysvaiheissa on oltava eri määrä puita hehtaaria kohti. Esimerkiksi nuoressa kasvatusmetsässä pitää olla riittävästi runkoja, jotta puut eivät kasvata oksia liian alhaalta asti sivuille. Kasvun olisi tapahduttava ennemmin ylöspäin. Jos runkoja on liian tiheässä, puut riukuuntuvat ja niiden latvusmassa vähenee. Tästä aiheutuu kasvutappiota ja osa puista saattaa jopa kuolla pystyyn. Niin taimikon, nuoren ja varttuneen kasvatusmetsän kuin uudistuskypsänkin metsän runkoluvun määrittämiseen on omat keinonsa.



Kuva 38. Runkoluvultaan liian tiheää männikköä, joka on alkanut riukuuntua.



## 4. Arviointi ja mittaaminen

### 4.1.1 Taimikon runkoluvun mittaaminen

Taimikon runkoluku on helpointa määrittää 3,99 metriä pitkän kepin avulla. Nelimetrinen teleskooppionkivapa on hyvä väline tähän. Mittaaja pyörähtää paikallaan täyden ympyrän, niin että keppi on mittaajan navan kohdalla vartalossa kiinni. Kaikki ne puut lasketaan, joihin mittakeppi ylettyisi koskemaan pyörähdysalalla. Jokainen laskettu puu vastaa kahtasataa (200) runkoa hehtaaria kohti.

Esimerkiksi männyntaimien tavoitetiheys on noin 2200 tainta hehtaaria kohti. Mitattaessa ympyräkoealalle pitäisi siis osua vähintään yksitoista tervettä männyntainta, jotta tavoite täytyisi ( $11 \times 200 = 2200$ ). Taimikossa voidaan laskea mukaan myös luontaisesti syntyneitä puita ns. varapuina, jos viljeltyjen taimien määrä ei riitä täyttämään uudistamisvelvoitteen vaatimuksia.

Koealoja mitataan kattavasti koko metsäkuviolta ja niiden keskiarvo kertoo paljonko puita on hehtaaria kohti. Mittauksia tulisi suorittaa vähintään viisi, jotta tulos olisi luotettava. Samalla menetelmällä voidaan mitata myös maanmuokkausalalla mättäiden ja laikkujen määrää.



*Kuva 39. Runkoluvun määrittäminen 3,99 metriä pitkän kepin avulla. Koealalle osuu 11 männyntainta (punaisella täplällä merkityt) ja neljä rauduskoivua (vihreä täplä), joita voidaan käyttää täydentävinä puina, ellei mäntyjä ole tarpeeksi.*

## 4. Arviointi ja mittaaminen

### 4.1.2 Nuoren ja varttuneen kasvatusmetsän runkoluvun mittaaminen

Taimikkovaiheen ohi kasvaneissa metsissä runkojen määrän pitää olla huomattavasti pienempi kuin taimikoissa. Puilla pitää olla riittävästi tilaa ympärillään, jotta ne voivat kasvattaa terveen latvuksen ja juuriston. Tämän takia kasvatusmetsiä harvennetaan, Oikeat runkolukutavoitteet vaihtelevat puulajin ja kasvupaikkojen mukaan. Määrät löytyvät metsänhoidon suosituksien taulukoista.

Pienemmästä runkoluvusta johtuen nuoressa ja varttuneessa kasvatusmetsässä olisi hyvä käyttää pitempää mittakeppiä kuin taimikkoja arvioidessa. Suurempi pyörähdyskoeala tasoittaa satunnaisista aukoista johtuvaa vaihtelua koealoilla. Kun käytetään 5,64 metriä pitkää keppiä, jokainen pyörähdysalalle osuva puu vastaa sataa (100) runkoa hehtaaria kohti. Muutoin mittausmenetelmä on samanlainen kuin taimikkoja mitattaessa.

Esimerkiksi Pohjois-Suomessa sijaitsevassa turvemaan hieskoivikossa, rinnankorkeudelta mitattaessa, keskiläpimitaltaan 11 cm paksuja runkoja tulisi olla 900–1100 kpl. Koealalle pitäisi siis osua 9–11 puuta, kun mitataan 5,64 metriä pitkällä kepillä.

### 4.1.3. Varttuneen kasvatusmetsän ja uudistamiskypsän metsän runkoluvun määrittäminen

Useaan kertaan harvennetussa varttuneessa tai uudistuskypsässä metsässä runkoja on niin harvassa, että edellä mainitut pyörähdyskoealat eivät anna luotettavaa tulosta. Saattaa käydä jopa niin, että jollekin koealalle ei osu muutamaa runkoa enempää mitattavaa. Tällaisessa metsässä runkoluku voidaan arvioida metsän puuston pohjapinta-alan (Ppa) avulla. Ppa: n määrittäminen selitetään seuraavassa kappaleessa. Jos pohjapinta-alaa halutaan käyttää runkoluvun määrittämiseen, pitää puustosta tietää myös puiden keskiläpimitta. Keskiläpimittana käytetään pohjapinta-alan määrittämisessä käytetyn koealan ns. **mediaanipuun** läpimittaa. Yleensä arviossa riittää, kun silmämääräisesti arvioidaan mikä koealan puusta on läpimitaltaan keskiverto ja käytetään sen läpimittaa. Runkoluku saadaan taulukosta, kun tiedetään keskiläpimitta ja pohjapinta-ala.

Ppa, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alalla painotettu keskiläpimitta (=jäävän puuston ppa-mediaanipuun rinnankorkeusläpimitta), cm																											
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28									
	Aritmeettinen keskiläpimitta, cm																											
5	8.4	9.4	10.5	11.5	12.5	13.6	14.6	15.7	16.7	17.7	18.8	19.8	20.8	21.9	22.9	24.0	25.0	26.0	27.1									
6	819	656	538	449	380	326	283	248																				
7	982	788	646	539	457	392	340	298																				
8	1146	919	753	629	533	457	396	347																				
9	1310	1050	861	718	609	522	455	397	350	312																		
10	1473	1182	969	808	685	588	510	446	384	350																		
11	1637	1313	1076	898	761	653	566	496	428	389	349	314	284															
12	1801	1444	1184	988	837	718	623	545	472	428	383	345	313	284														
13	1965	1575	1291	1078	913	783	680	595	515	467	418	377	341	310	283													
14	2128	1707	1399	1168	989	849	736	645	559	506	453	408	369	336	307	281												
15	2292	1838	1507	1257	1065	914	793	694	603	545	488	439	398	362	330	303	279											
16	2456	1969	1614	1347	1141	979	849	744	647	584	523	471	426	388	354	325	299	276										
17	2619	2100	1722	1437	1217	1045	906	793	681	623	558	502	455	413	378	346	319	294	272									
18	2783	2232	1829	1527	1294	1110	963	843	724	662	593	534	483	439	401	368	339	313	289									
19	2947	2363	1937	1617	1370	1175	1019	893	768	701	627	565	511	465	425	389	358	331	307									
20		2152	1796	1522	1306	1133	992	876	779	697	628	568	517	472	433	398	368	341										
21		2260	1886	1598	1371	1189	1041	919	818	732	659	597	543	496	454	418	386	358										
22			2367	1976	1674	1436	1246	1091	963	857	767	691	625	568	519	476	438	404	375									
23				1750	1502	1303	1141	1007	896	802	722	653	594	543	498	458	423	392										
24					1826	1567	1359	1190	1051	935	837	753	682	620	566	519	478	441	409									
25						1902	1632	1416	1240	1095	974	872	785	710	646	590	541	498	460									
26							1978	1697	1472	1289	1138	1013	905	816	739	672	614	563	518									
27								1529	1339	1182	1051	941	848	767	698	637	584	538	496									
28									1586	1389	1226	1090	976	879	796	723	661	606	558									
29											1270	1129	1011	910	824	749	684	628	577									
30												1314	1168	1046	942	852	775	708	649									

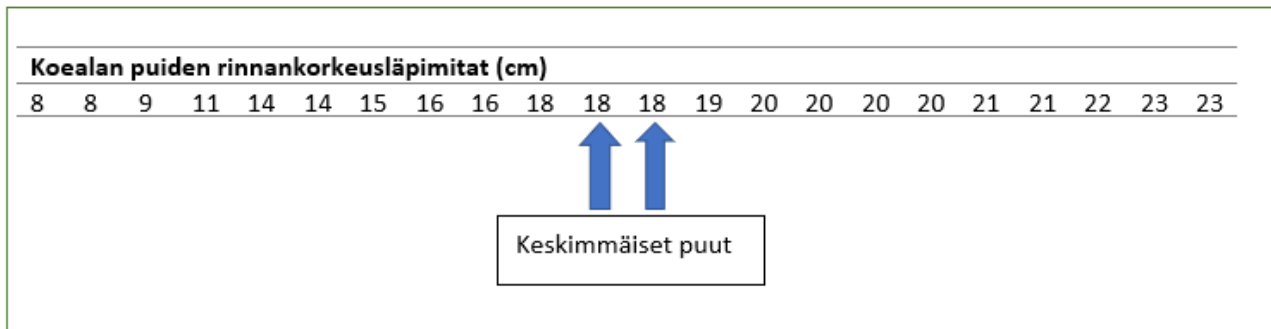
Kuva 40. Runkoluvun määrittäminen taulukosta pohjapinta-alan ja keskiläpimitan avulla. Kun Ppa on 19 m<sup>2</sup>/ha ja keskiläpimitta 18 cm, saadaan runkoluvuksi 832 runkoa hehtaaria kohti.

## 4. Arviointi ja mittaaminen

Yleensä uudistuskypsen metsän runkolukua ei ole edes tarvetta määrittää. Oleelliset tiedot ovat puuston määrä kuutiometreinä ja tukkipuun osuus. Niiden avulla voidaan arvioida hakkuukertymä ja puuston arvo euroissa.

**Pohjapinta-ala kertoo hehtaarilla kasvavien puiden runkojen kantojen yhteenlasketun pinta-alan, jos puut katkaistaisiin 1,3 m:n korkeudelta.**

**Mediaanipuu saadaan määritettyä, kun koealan lukupuut järjestetään läpimittajärjestykseen pienimmästä suurimpaan. Mediaanipuu on näistä keskimäinen. Jos puita on parillinen määrä, on mediaanipuun mitta kahden keskimäisen puun mittojen keskiarvo.**



Kuva 41. Mediaanipuun määrittäminen 22 koealaan luetun puun joukosta. Ensinnä puut järjestetään paksuuden mukaan järjestykseen, sitten määritetään näistä keskimäinen. Jos puita on parillinen määrä, on mediaanipuu kahden keskimäisen puun paksuuksien keskiarvo. Tässä molemmat ovat 18 cm, joten myös keskiarvo on 18 cm.

### Mieti ja keskustele.

Tutki runkoluvun määrittämisen taulukkoa. Mikä olisi runkoluku, jos Ppa olisi 25 m<sup>2</sup>/ha ja keskiläpimitta 22 cm?

Etsi tietoa siitä, kuinka monta kuusentainta on tavoitteena istuttaa Pohjois-Suomessa olevaan tuoreen kankaan kuusikkoon.

Linkkivinkki:

<http://www.puuntuottaja.com/taimikon-runkoluvun-maarittaminen/>



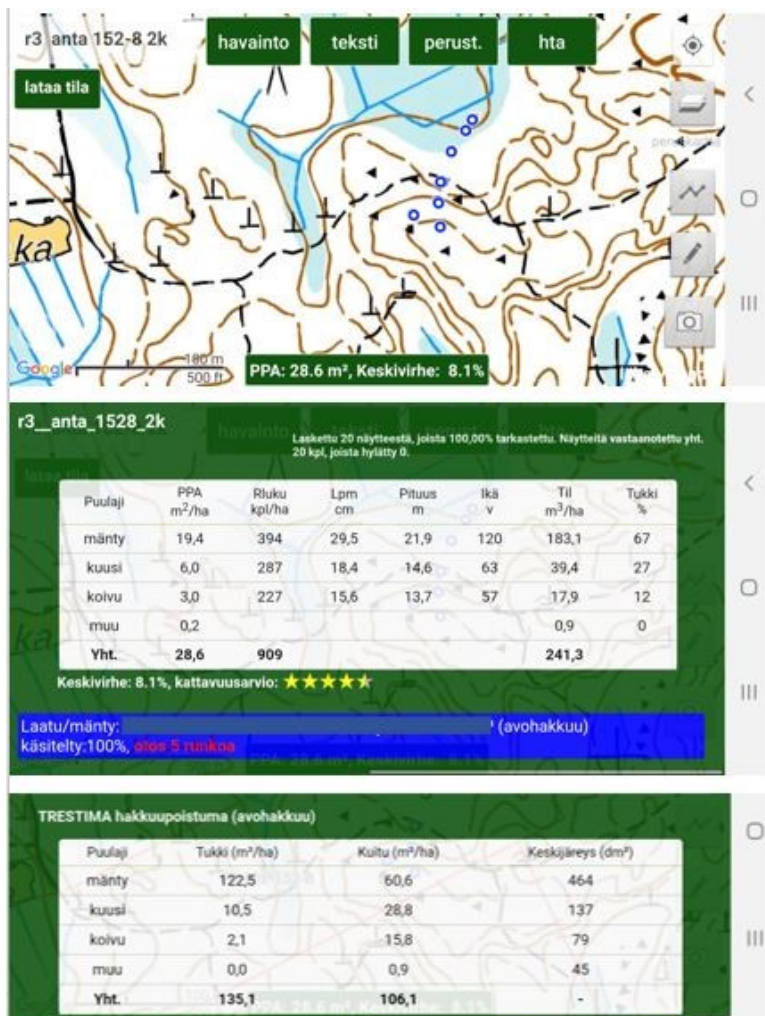
# 4. Arviointi ja mittaaminen

## 4.2. Puuston pohjapinta-alan mittaaminen

Kun tiedetään metsäkuvion puiden pohjapinta-ala ja keskipituus, voidaan näiden avulla määrittää puuston tilavuus. Pohjapinta-alan (Ppa) mittaaminen suoritetaan yleensä relaskooppi-nimisellä työkalulla. Se on yksinkertainen laite, jossa on tietyn pituinen varsi ja mittaushahlo. Relaskooppimittaus tehdään ympyräkoealalta ja siinä lasketaan rungot, jotka täyttävät mittahahlon. Mittauksesta on olemassa hyviä ohjeita internetissä. Katso seuraava opetusvideo linkin takaa.

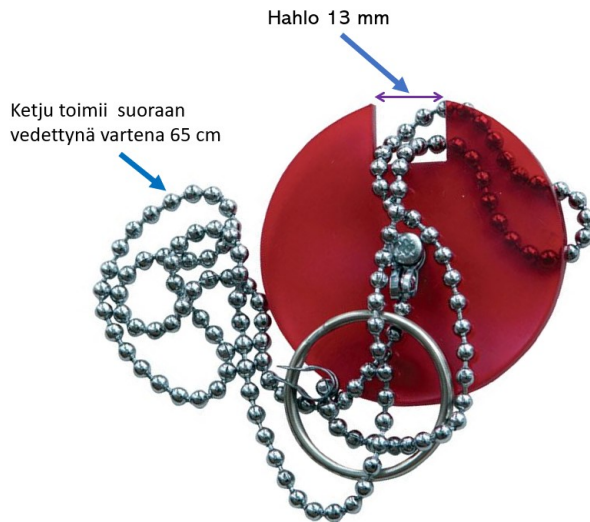
<https://www.youtube.com/watch?v=1LaCyLEDYRI>

Pohjapinta-alan mittaaminen onnistuu nykyisin myös älypuhelimien sovelluksella. Esimerkiksi Trestima-sovellus laskee puustotiedot puhelimesta otettujen valokuvanäytteiden avulla. Ppa:n lisäksi sovellus ilmoittaa puulajikohtaiset puuston keskimitat, kuutiomäärät hehtaaria kohti ja **hakkuukertymän** valitulla hakkuutavalla.



Kuva 42. Kuvakaappauksia Trestiman älypuhelinsovelluksesta ja sen kartta-, puustotieto- ja hakkuukertymänäkymistä.

## 4. Arviointi ja mittaaminen



pohjapinta m <sup>2</sup> /ha	Keskipituus m																		
	Männikkö ja kuusikko						Männikkö			Kuusikko									
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	18	20	22	24	26	28
	Kuutiomäärä kuorineen m <sup>3</sup> /ha																		
6	19	23	27	32	37	42	47	52	56	60	64	68	72	53	58	63	69	74	79
8	25	30	36	43	50	57	63	69	74	80	85	90	96	70	77	84	92	99	106
10	31	38	46	54	62	71	79	86	93	100	106	113	120	88	97	106	114	123	132
12	37	45	55	65	75	85	94	103	112	120	128	136	144	105	116	127	137	148	159
14	44	53	64	76	87	99	110	120	130	140	149	158	168	123	136	148	160	172	185
16	50	60	73	86	100	113	126	138	149	160	170	181	192	140	155	169	183	197	212
18	56	68	82	97	112	127	142	155	167	179	191	204	216	158	174	190	206	222	238
20	62	75	91	108	125	142	158	172	186	199	213	226	240	176	194	211	229	246	264
22	69	83	100	119	137	156	174	189	204	219	234	249	264	193	213	232	252	271	291
24	76	90	109	130	150	170	189	206	223	239	255	271	288	211	232	253	275	296	317
26	83	98	118	140	162	184	205	224	242	259	276	294	312	229	252	275	297	320	344
28	90	106	127	151	175	198	221	241	260	279	298	317	336	246	271	296	320	345	370
30	97	114	137	162	187	212	237	258	279	299	319	339	360	264	290	317	343	370	397
32	104	122	147	176	200	227	252	275	298	319	340	362	384	281	310	338	366	394	423
34	111	130	157	188	219	241	268	292	316	339	361	385	408	298	329	359	389	419	449
36	118	138	167	200	233	255	284	310	335	359	383	407	432	316	348	380	412	444	476

Kuva 43. Yksinkertainen ketjuvarrellinen relaskooppi ja sen mukana tuleva kuutiointitaulukko.

**Hakkuukertymä on se osuus hakkuualan puista, joka korjataan ja hyödynnetään aines- tai energiapuuna. Osa hakatusta tilavuudesta jää aina metsään ns. lumpeina ja latvuksina. Ne eivät kuulu hakkuukertymään.**

### Värkkää ja kokeile.

Tee itsellesi relaskooppi 65 cm naruvarrella ja 13 mm hahlolla vaikkapa hilloämpärin kannesta kierrättämällä.

Mittaa puuston pohjapinta-aloja valmistamallasi relaskooppilla.

## 4. Arviointi ja mittaaminen

### 4.3. Puuston pituuden arviointi

Puuston pituustietoa tarvitaan, kun halutaan arvioida puuston tilavuutta. Edellisessä kappaleessa esitettyyn relaskooppimittaukseen yhdistettynä pituuden mittauksen tulosten tilavuus voidaan määrittää relaskooppitaulukoista. Kuuselle, männylle ja koivulle on omat taulukkonsa, koska niiden runkomuodot poikkeavat toisistaan.

Pituuden arviointi voidaan suorittaa noin metrin mittaisen kepin avulla kahdella eri tavalla ns. keppi- tai kaatomenetelmänä. Keppimenetelmästä löytyy hyvä ohje osoitteesta:

<https://peda.net/jyu/okl/hankkeita/unesco/sk2/struve-materiaalit/linkkej%C3%A42/p2>

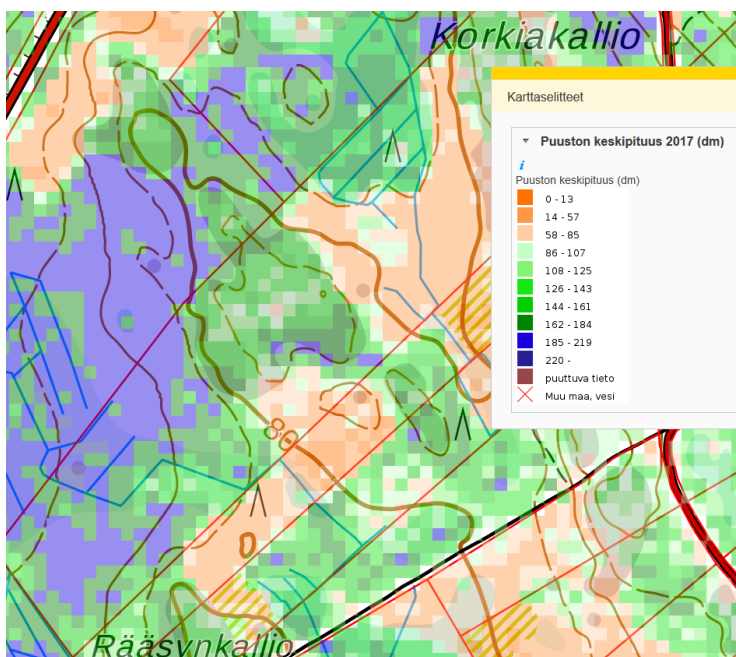
Video keppimenetelmästä:

<https://www.youtube.com/watch?v=o5J91ojkZJs>

Puuston keskimääräinen pituustieto on saatavissa myös laserkeilausaineistoon perustuvasta metsävaratiedosta vaikkapa osoitteesta:

<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Tämä tieto ei tietenkään kerro yksittäisen puun pituutta. Valitse yllä olevasta osoitteesta vasemman reunan vetovalikosta Karttatasot ja sieltä Maanpeite, jonka alta löytyy Puuston keskipituus. Kokeile, miten voit valita eri karttatasoja ja niiden läpinäkyvyyttä säätelemällä luoda oman teemakarttasi.



Kuva 44. Puuston keskipituutta esittävä rasterikartta paikkatietoikkunasta.

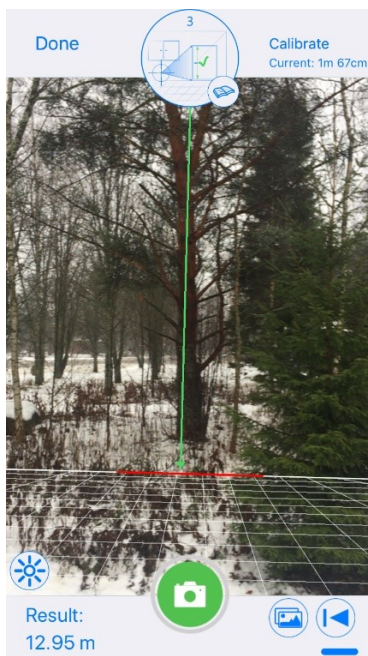
## 4. Arviointi ja mittaaminen

Tarkempia mittaustuloksia saadaan pituusmittauksissa käyttämällä mittauksissa hypsometri nimistä mittalaitetta tai digitaalisia lasersädetä hyödyntäviä korkeusmittareita. Ne ovat kuitenkin hinnaltaan kalliita ja yleensä vain ammattikäytössä.



Kuva 45. Nikon Forestry Pro laser korkeus/etäisyysmittari ja Suunto-hypsometri. (Kuvat Uittokalusto.fi)

Älypuhelimiin on saatavilla niiden asentoantureihin ja kameran optiikkaan perustuvia korkeus/etäisyysmittareita, mutta niiden antamat mittaustulokset ovat toistaiseksi jopa keppimenetelmää epätarkempia.



Kuva 46. Puun pituus arvioituna CamMeasure-aplikaatiolla.

Linkkivinkki:

<http://www.puuntuottaja.com/puustontilavuuden-maarittaminen-relaskoopin-ja-kepin-avulla/>

### **Räplää kännykkää ja testaa.**

Lataa puhelimeesi joku ilmainen korkeuden mittaukseen tehty applikaatio ja kokeile sitä. Vertaa tuloksia keppimenetelmän arvioon samasta kohteesta.

# 5. Puukauppa

## 5.1. Pystykauppa

Pystykauppa on yleisin puun myynti- ja ostotapa. Pystykaupassa puut ostetaan hakattavaksi suoraan kannolta. Tästä juontaa juurensa termi ”kantohinta”. Kaupassa siis ostetaan oikeus hakata puut. Kun puut on katkaistu, ne siirtyvät ostajan omaisuudeksi.

Pystykaupassa puiden ostaja huolehtii puiden hakkuusta ja metsäkuljetuksesta. Korjuun kustannukset ja työ on kokonaan puun ostajan vastuulla. Vaikka puut varastoidaan metsänomistajan maalla metsä- tai tienvarsivarastossa, ne eivät enää kuulu metsänomistajalle. Varastopaikkojen ja teiden käyttöoikeudesta sovitaan myös puukauppasopimuksessa. Puun ostajan tulee huolehtia, että puut kuljetetaan metsästä eteenpäin ennen hyönteistuholain päivämäärärajoja.

Pystykauppa solmitaan puukaupan yleisten ehtojen mukaisesti. Samalla sovitaan puutavaran mitta- ja laatuvaatimuksista. Näihin kuuluvat esimerkiksi puutavaralajien minimi ja maksimiläpimitat ja pituudet. Hinta määritetään sopimuksessa jokaiselle puutavaralajille erikseen. Kauppasopimukseen kirjataan arvio korjattavan puun määrästä ja hinta-arvio. Myös muita sovittavia asioita voidaan kirjata ylös, esim. hakkuuajankohta tai hakkuussa huomioitavat erityistoivomukset, kuten metsänomistajalle jäävien puiden käsittelyohje.

PUU OY  METSÄNHAKKUUSOPIMUS 2022

Sopimusnumero 123456789

### Arvioidut puumäärät ja sovitut yksikköhinnat

Puutavaralaji	Katkonta		Hintaryhmä 1		Hintaryhmä 2		Hintaryhmä 3	
	Pituus m min.-max.	Halkaisija cm min.-max.	m3	EUR/m3	m3	EUR/m3	m3	EUR/m3
Ainespuu								
Kuusikuitu	2,95 - 5	6 - 60	167,0	18,00	3,0	14,50		
Kuusiparru	4,3 - 4,9	12 - 30	18,0	34,00	1,0	21,00		
Mäntykuitu	2,7 - 5	6 - 60	74,0	18,50	12,0	15,00		
Kuusi, laho	2,95 - 5,5	8 - 60	1,0	9,00				
Mäntyparru	4,3 - 4,9	12 - 20	13,0	34,00	3,0	21,00		
Koivukuitu, 3m	2,7 - 3,3	6 - 60	159,0	18,00	4,0	14,50		
Haapakuitu, 3m	2,7 - 3,3	8 - 60	1,0	9,00				
Mäntytukki	4,3 - 5,5	15 - 55	74,0	55,00	2,0	41,00		
Kuusitukki	4,3 - 5,5	16 - 55	270,0	54,00				
Koivutukki, sorvi	4,3 - 6,6	20 - 60	16,0	40,00				
AINESPUU YHTEENSÄ			793,0	27599,00	25,0	447,50		

Ainespuu yhteensä	818,0 m3
Ainespuu yhteensä	28 046,50 EUR
Energiapuu yhteensä	0,0 m3
Energiapuu yhteensä	0,00 EUR

Hintaryhmiin sisältyy seuraavat toimenpiteet:  
Hintaryhmä 1: Avohakkuu  
Hintaryhmä 2: Muu harvennus (alaharv.)

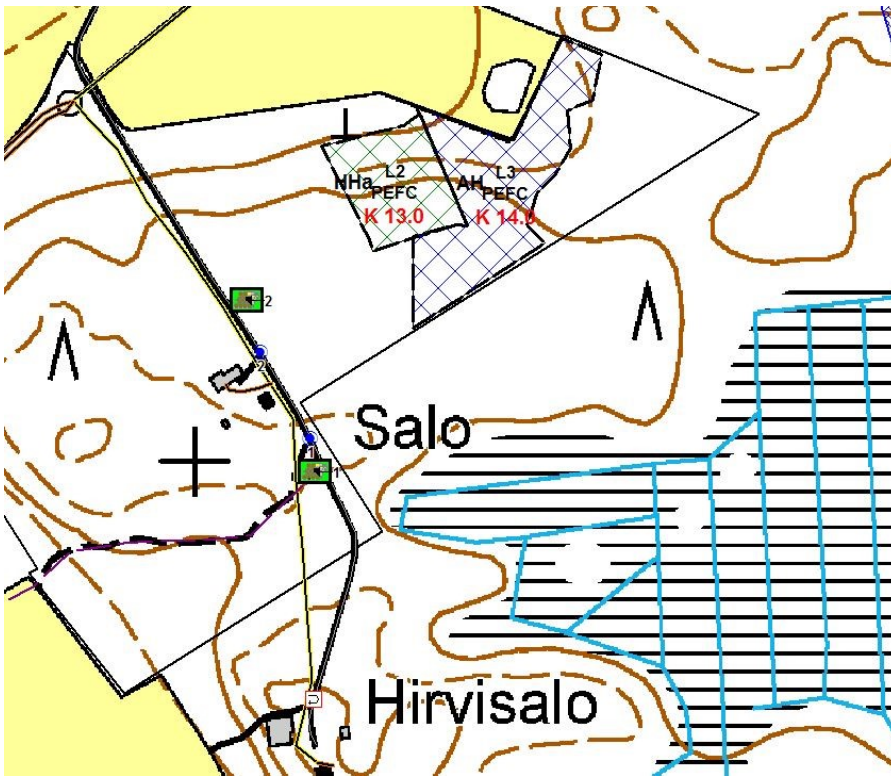
Arvioitu kauppahinta yhteensä	28 046,50 EUR
(ei sisällä arvonnlisäveroa)	

Kuva 47. Metsänhakkuusopimukseen kirjataan mm. arvioidut puumäärät ja yksikköhinnat.



## 5. Puukauppa

Puukauppasopimuksen liitteenä on yleensä korjuukartta, josta näkyy hakattavat kuviot, hakkuutavat, varastopaikat, ajourat ja puutavara-auton kääntöpaikat. Korjuukartalle merkitään myös suojeltavat kohteet ja muut huomioon otettavat maastoon sidoksissa olevat asiat, kuten sähkölinjat tai säästöpuuryhmien paikat.



Kuva 48. Tällä korjuukartalla näkyvät harvennus- ja avohakkuukuviot, kaksi varastopistettä, kääntöpaikka ja noudatettavan sertifiikaatin (PEFC) tiedot.

Puukauppa-aika määritetään sopimuksessa yleensä kahden vuoden mittaiseksi. Jos puita ei hakata tuona aikana, kauppa raukeaa. Jos myyjä on nostanut puukaupasta ennakkomaksua, nämä rahat jäävät hänelle ja puut jäävät pystyyn. On harvinaista, että näin tapahtuu, mutta joskus esim. sään takia korjuuolosuhteet ovat niin huonot, ettei ole mahdollista hakata puita sovittuna aikana.

Kun puut on hakattu, tehdään loppumittautodistus, jonka perusteella rahat tilitetään metsänomistajalle todellisen hakkuukertymän mukaan. Tämä voi olla suurempi tai pienempi kuin sopimuksen arvio, sillä puustossa on monenlaisia laatuun ja määrään vaikuttavia tekijöitä. Hakkuukoneen antama mittalista on niin tarkka, että sen laskemat määrät osuvat yleensä oikein noin 1,5 %:n tarkkuudella. Lain mukaan virhettä saa olla korkeintaan 4% suuntaan tai toiseen.

Pystykauppa on metsänomistajalle vaivattomin tapa myydä puuta.

## 5. Puukauppa

### LAATUVAATIMUKSET

Sallittujen vikojen enimmäismäärä koko tukin pituudella.

LAATULUOKKA	Oksat	Oksien maksimipaksuus
A-tyvi	Terve- ja kuivaoksa Laho-, poikaoksa ja oksakyhmy <sup>4</sup>	20 mm Ei sallita
B-tyvi Välitukki Latvatukki <sup>(1)</sup>	Terveoksa <sup>2</sup> Kuivaoksa <sup>3</sup> Laho-oksa <sup>3</sup> Poikaoksa, lahoton, 1 kpl	60 mm 40 mm 30 mm 40 mm

Yläindeksien selitteet:

- <sup>1)</sup> Terveoksisessa latvatukissa sallitaan kuivia oksia vain tukin tyvessä ensimmäisen kolmanneksen matkalla.
- <sup>2)</sup> Terveen oksan paksuus mitataan tukin pinnasta puun poikkisuuntaisesti oksaa ympäröivästä puuaineesta tummempana erottuvan osan läpimittana.
- <sup>3)</sup> Oksa luokitellaan kuivaksi, kun se on osaksi tai kokonaan kuollut. Oksa luokitellaan lahoksi, kun se on osaksi tai kokonaan pehmeä. Kuivan ja lahon oksan paksuus mitataan tukin pinnasta puun poikkisuuntaisesti oksan kuolleen osan läpimittana.
- <sup>4)</sup> Oksakyhmyksi luetaan sellainen kyhmy, joka muodostaa yli 10 mm korkean pullistuman tukin pinnasta.

Lenkous <sup>5</sup> Mutka <sup>6</sup> ja monivääryys	Maksimi 1 cm/ jm (tasainen) Ei sallita
Latvalieriön sisään ulottuvat viat; korjuuvauriot, koro ym. Lahotonta koroa tukin yhdellä sivulla, latvahalkaisijan ulkopuolella, enintään 90 cm	Ei sallita Sallitaan
Kuivumisesta aiheutuvaa sydänhalkeamaa tukin päässä	Max. puolet (½) latvaläpimitasta

<sup>5</sup> Tyvitukilla lenkous mitataan latvan ja 1 m:n etäisyydellä tyvileikkauksesta olevan pisteen väliseltä matkalta. Väli- ja latvatukin lenkous mitataan koko tukin matkalta.

<sup>6</sup> Mutkaksi katsotaan lenkous, joka ylittää 10 mm metrin matkalla, millä tahansa tukin osalla.

Tukissa ei sallita kahta (2) edellä kuvattua enimmäismäärän omaavaa vikaa. Rungot katkotaan laaturajat huomioiden.

#### Mäntytukissa ovat kiellettyjä:

- Väinvika, pehmeä ja kova laho, tervasroso, toukanreiät, kaksoissydän, rengashalkeama, päärepeämä, kaato- ja katkaisulipat, vino ja epätasainen katkaisupinta
- Noki ja hiili, muovi, metalli, kivi ja hiekka, vieraat esineet, epäpuhtaudet ja kemikaalit

#### Tuoreus:

- 1.5. –15.10. hakatut tukit on toimitettava tehtaalte kahden (2) viikon kuluessa kaadosta.
- Muuna aikana hakatut tukit on toimitettava tehtaalte 30.4. mennessä.

Kuva 49. *Erään sahayhtiön mäntytukin laatuvaatimukset metsänhakkuusopimuksen liitteenä.*

### Mieti ja keskustele.

Miksi tukin läpimitta- ja pituusvaatimukset täyttävä pölkky voi joutua kuitupinoon?

Juurikäävän torjunnasta aiheutuvasta kustannuksesta voidaan sopia kaupan

lisäehdoissa. Selvitä milloin juurikäpää on torjuttava ja miten.

## 5. Puukauppa

### 5.2. Hankintakauppa

Hankintakaupassa metsänomistaja korjaa ja kuljettaa myytävät puut sovittuun paikkaan sovittuna aikana. Myyjä saa korjuutyöstä ja metsäkuljetuksesta korvauksena suuremman kauppahinnan kuutiometriä kohti. Kauppasopimukseen kirjataan puutavaran lajikohtaiset määrät, jotka myyjän tulee toimittaa varastopaikalle ostajan noudettavaksi. Hankintakaupassa myytävän puun määrä sovitaan etukäteen, mutta yleensä noin 10 %:n poikkeama sovitusta sallitaan. Puun myyjä ilmoittaa ostajalle, kun puut tehty valmiiksi ja ovat noudettavana varastopaikalla.

Koska hankintakaupalla hakkuuta eivät suorita ostajan omat koneurakoitsijat, hakkuukonemittausta ei yleensä käytetä puun määrän toteamiseksi. Pienet hankintakauppaerät mitataan yleensä puutavara-auton **kuormainvaalla**. Erän tilavuus määritetään puun massan mukaan ns. tuoretiheyskertoimen avulla.

Isot hankintapuerät mitataan yleensä tehdasmittauksena. Eri tehtailla on omat menetelmänsä. Tarkin tehdasmittaus tapa on paino-ositemittaus. Siinä puut upotetaan mittausaltaaseen kuormaajan kourassa ja puiden syrjäyttämä vesimäärä kertoo suoraan puiden tilavuuden. Kaikkia erän puita ei kuitenkaan upoteta, vaan upotuksen avulla puuerälle määritetään tuoretilavuuskerroin. Kertomalla kuorman massa tuoretilavuuskertoimella saadaan puiden tilavuus selvitettyä lain edellyttämällä tarkkuudella.



Kuva 50. Pinolappu kertoo mittaustavan, puutavaralajin koodin ja kaupan numeron.

Mittaustavasta sovitaan hankintasopimuksessa. Kun puut on toimitettu ja mitattu, niistä tehdään mittaustodistus samaan tapaan kuin pystykaupassa. Kauppasumma määräytyy mittaustodistuksen osoittamien lopullisten kuutioiden mukaan hankintasopimuksen hintojen mukaan.



## 5. Puukauppa

Hankintakauppaa käydään useimmiten kuitupuueristä, koska tukkipuun ostajat ovat tarkkoja laatuvaatimusten suhteen ja haluavat, että tukit katkotaan jalostukseen parhaiten sopivilla mitoilla.



Kuva 51. Hankintapuuna tehty koivukuituerä valmiina kuljetettavaksi.

**Kuormainvaaka on puutavara-auton nosturin kouraan asennettu vaaka, jolla lastattava puutavara punnitaan.**

### **Mieti ja keskustele.**

Selvitä ja vertaa pystykaupan ja hankintakaupan puun hintaeroja ja päättele, kuinka paljon korjuusta ja metsäkuljetuksesta jää puun myyjälle palkkaa omasta työstä.

Linkkivinkit:

<http://puuhuolto.fi/mittaus-ja-laatu/mittaus-maastossa/kuormainvaakamittaus/>

<http://puuhuolto.fi/mittaus-ja-laatu/mittaus-tehtaalla/tehdasmittauksen-ominaispiirteet/>



## 5. Puukauppa

### 5.3. Käteiskauppa

Käteiskauppa on puukaupan muoto, jossa toimitettavan puutavaran hakkuusta ei olla sovittu etukäteen. Yleensä käteiskaupalla myytävät puut on jouduttu korjaamaan jonkin suunnittemattoman syyn takia. Tällaisia tilanteita voivat olla esim. tuulenkaatojen tai vaikkapa tontilta tai ajouralta poistettavien vähäisten puumäärien kaataminen.

Käteiskaupassa puut ovat jo valmiiksi varastopaikalla ennen kauppakirjan allekirjoittamista. Siten ne ovat noudettavissa heti, kun kauppa on sovittu. Myyntitulo tilitetään myyjälle, kun puut on mitattu. Yleensä käteiskaupan puutavaraerät ovat niin pieniä, että ne mitataan kuormainvaakamittauksella.

Käteiskaupassa myyjä ottaa puita etukäteen kaadettaessa sen riskin, ettei kaadettu puu menekään kaupaksi. Tästä syystä hankinta- ja pystykauppaa pidetään parempina kauppatapoina.



Kuva 52. Kauppaan kuulumattomat metsänomistajan puut pitää merkitä selvästi, etteivät ne päädy kuitukattilaan.

## Lähteet:

- Saksa, T., Miina, J. & Uotila, K. 2016. Taimikonhoito. Metsäkustannus Oy.
- TAPIO Maastotaulukot 2014. 5. p. Hyvän metsänhoidon suositukset. Metsäkustannus Oy.
- TAPIO Metsänhoito 2014. Hyvän metsänhoidon suositukset. Metsäkustannus Oy.
- TAPIO Suometsien hoito. Työopas 2015. Hyvän metsänhoidon suositukset. Metsäkustannus Oy.
- Tapion taskukirja 2008. 25. p. Hämeenlinna: Metsäkustannus Oy.
- Uotila, A., Kasanen, R. & Heliövaara, K. 2015. Metsätuhot. Metsäkustannus Oy.
- Valkonen, S. 2017. Metsän jatkuvasta kasvatuksesta. Metsäkustannus Oy.

<http://kestavametsa.fi/pefc-certifiointi/>

<http://puuhuolto.fi/mittaus-ja-laatu/mittaus-maastossa/kuormainvaakamittaus/>

<http://puuhuolto.fi/mittaus-ja-laatu/mittaus-tehtaalla/tehdasmittauksen-ominaispiirteet/>

<http://www.metla.fi/metinfo/monikaytto/lvvi/>

<http://www.metsa.fi/luonnon-virkistyskaytto>

<http://www.puuntuottaja.com/puustontilavuuden-maarittaminen-relaskoopin-ja-kepin-avulla/>

<http://www.puuntuottaja.com/taimikon-runkoluvun-maarittaminen/>

[http://www.puuproffa.fi/PuuProffa\\_2012/7/puun-kasvu/metsan-kasvu](http://www.puuproffa.fi/PuuProffa_2012/7/puun-kasvu/metsan-kasvu)

<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38797>

<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

<https://mmm.fi/metsat/metsatalous/metsat-ja-ilmastonmuutos/metsien-hiilinielut>

<https://peda.net/jyu/okl/hankkeita/unesco/sk2/struve-materiaalit/linkkej%C3%A442/p2>

<https://riista.fi/metsastys/>

<https://smy.fi/artikkeli/ilmastonmuutosta-voi-hidastaa-metsien-kaytolla-mutta-miten-se-riippuu-olosuhteista/>

<https://smy.fi/materiaali/puulajit/>

<https://smy.fi/metsabiotolouden-tulevaisuuskuvassto/>

<https://stat.luke.fi/kantorahatulo>

[https://www.edu.fi/luovasti\\_luonnonvaroista/luonnonvarojen\\_kayttajat/metsateollisuus](https://www.edu.fi/luovasti_luonnonvaroista/luonnonvarojen_kayttajat/metsateollisuus)

<https://www.farmit.net/metsa/2005/07/05/haapa-kasvaa-hyvin>

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961093>

<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsanomistus/>

<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/puulajit/>

[https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/metsa/mit%C3%A4-tarkoittavatkaan-hiilivarasto-hiilinielu-ja-hiilensidonta-syken-tutkija-v%C3%A4%C3%A4nt%C3%A4%C3%A4-rautalangasta-1.181072?gclid=EAlaIqobChMlmeC0l7Hj4QIVj-iaCh32ZASYEAAAYASAAEgl4RfD\\_BwE](https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/metsa/mit%C3%A4-tarkoittavatkaan-hiilivarasto-hiilinielu-ja-hiilensidonta-syken-tutkija-v%C3%A4%C3%A4nt%C3%A4%C3%A4-rautalangasta-1.181072?gclid=EAlaIqobChMlmeC0l7Hj4QIVj-iaCh32ZASYEAAAYASAAEgl4RfD_BwE)

<https://www.metsateollisuus.fi/>

<https://www.puuinfo.fi/puutieto/puulajit>

<https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitystoiminnan-blogi/10053-2/>

[https://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Luonnonsuojelun\\_lainsaadanto](https://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Luonnonsuojelun_lainsaadanto)

<https://www.youtube.com/watch?v=1LaCyLEDYRI>

<https://www.youtube.com/watch?v=o5J91ojkJZs>

<https://yle.fi/uutiset/3-6231447>