

Metsätalousinsinöörin taskuopas



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Metsätalousinsinööri (AMK), Evo

Kevät 2021

Tuomas Pajula

Metsätalousinsinööri AMK

Evo

Tekijä	Tuomas Pajula	Vuosi 2021
Työn nimi	Metsätalousinsinöörin taskuopas	
Työn ohjaaja	Pekka Vuori ja Miika Näsi	

TIIVISTELMÄ

Tavoitteena opinnäytetyössä on luoda metsäalan opiskelijoille ja ammattilaisille taskuopas, joka sisältää eri työtehtävistä check-listoja. Check-listojen avulla pyritään lisäämään työn tehokkuutta, varmuutta ja työturvallisuutta. Check-listojen ideana on myös yhtenäistää metsäalan eri käytäntöjä. Opinnäytetyössä on käsitelty teoriaa kolmesta kokonaisuudesta: Metsänhoidosta, puunhankinnasta ja metsäalan työturvallisuudesta.

Metsänhoidon osa-alue kattaa esimerkiksi aiheita metsänuudistamisesta, maanmuokkauksesta, jatkuvasta kasvatuksesta ja metsäteistä. Puunhankinnan osa-alue kattaa aiheita esimerkiksi puukaupasta, leimikon suunnittelusta, metsänkäyttöilmoituksesta ja maisematyöluvasta ja korjuun suunnittelusta. Metsäalan työturvallisuudessa käsitellään esimerkiksi työturvallisuutta eri työtehtävissä, toimihenkilön työturvallisuutta sekä psyykkistä hyvinvointia.

Metsätalousinsinöörin taskuoppaaseen etsittiin teoriatietaa useasta eri lähteestä ja teoriatieta on koottu oppaaseen yksinkertaiseen muotoon. Yksi check-lista kattaa aihealueen, tietoa ja huomiot-osion, jonka tarkoituksena on helpottaa taskuoppaan lukemista. Check-listan tarkoituksena on olla sellainen, että sitä on helppo ja nopea lukea. Metsäala on laaja ja monipuolinen työympäristö, jossa on paljon muistettavaa niin vasta-aloittaneelle ammattilaiselle kuin opiskelijalle. Tällä opinnäytetyöllä pyritään luomaan helpotusta työuran ensiaskelille ja opiskeluun.

Avainsanat Metsätalousinsinööri, metsätalous, tarkistuslista.

Sivut 137, joista liitteitä 64 sivua

Forestry engineer

Evo

Author	Tuomas Pajula	Year 2021
Subject	Pocket guide for a forestry engineer	
Supervisors	Pekka Vuori and Miika Näsi	

ABSTRACT

The aim of this thesis is to create a pocket guide for forestry students and professionals, which includes checklists for different work tasks. Checklists are used to increase work efficiency, safety, and security. The idea of checklists is also to unify different practices in the forest sector. The thesis deals with the theory of three entities: Forest management, wood procurement and occupational safety in the forest sector.

The forest management section covers, for example, topics such as regeneration soil preparation, continuous-cover silviculture, and forest roads. The wood procurement section covers topics such as the timber trade, planning of cutting area, notification of forest use, landscape work permit and harvestplanning. Occupational safety in the forest sector deals with, for example, occupational safety in various work tasks, occupational safety of workers and mental well-being.

The theoretical information for the forestry engineer's pocket guide was searched from several different sources and the information has been compiled into a simple form. One checklist covers the topic, information, and comments section to make it easier to read the pocket guide. The purpose of the checklist is to be easy and quick to read. The forest industry is a vast and diverse work environment with a lot to remember for both novice professional and student. This thesis aims to create alleviation for the first steps of a career and studies.

Keywords Forestry Engineer, forestry, checklist.

Pages 137 pages including appendices 64 pages

Sisälllys

1	Johdanto	7
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	7
3	Opinnäytetyön toteutus	8
4	Metsänhoito	16
4.1	Metsän uudistaminen	16
4.2	Maanmuokkausmenetelmät.....	20
4.3	Taimikon varhaishoito, täydennysistutus ja taimikon harvennus	22
4.4	Nuoren kasvatusmetsän käsittely.....	24
4.5	Varttuneen metsän käsittely.....	25
4.6	Sekametsien hoito	25
4.7	Jatkuva kasvatusta.....	26
4.8	Metsänkasvatusta turvemailla	27
4.9	Energiapuun korjuu uudistusaloilta	30
4.10	Metsäojitus	31
4.11	Lannoitus.....	31
4.12	Metsätiet.....	33
5	Puunhankinta	34
5.1	Puukauppa	34
5.2	Leimikon suunnittelu	35
5.3	Metsänkäyttöilmoitus ja maisematyöluva	36
5.4	Korjuun suunnittelu	36
5.5	Metsälaki, luonnonsuojelulaki ja monimuotoisuus	37
5.6	Poiminta- ja pienaukkohakkuu	38
5.7	Uudistushakkuu.....	39
5.8	Ajourat.....	40
5.9	Korjuun työnjälki	41
5.10	Rajoitukset	42
5.11	Puiden varastointi ja kuljetus.....	42
5.12	Kaavoitusalueet ja metsänkäsittely	43
5.13	Puutavaralajit	43
6	Metsäalan työturvallisuus, työhyvinvointi ja ergonomia.....	48
6.1	Työturvallisuus maanmuokkauksessa.....	48

6.2	Työturvallisuus ja ergonomia istutuksessa, taimikonhoidossa ja energiapuuharvennuksessa	49
6.3	Metsurihakuun työturvallisuus	50
6.4	Eläinperäiset vaaratekijät.....	51
6.5	Kasvipäriset vaaratekijät ja luonnonilmiöt	52
6.6	Metsäkonekuljettajan työturvallisuus ja työhyvinvointi	53
6.7	Työhyvinvointi ja ergonomia.....	54
6.8	Valtioneuvoston asetus puunkorjuuntyön turvallisuudesta	60
6.9	Toimihenkilön työturvallisuus.....	63
6.10	Psyykinen hyvinvointi.....	64
7	Pohdinta	65
7.1	Opinnäytetyöprosessin analysointi.....	65
7.2	Opinnäytetyön eettiset kysymykset ja luotettavuus	66
7.3	Jatkotutkimusaiheet ja johtopäätökset	66
	Lähteet.....	68

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1. Esimerkki check-listasta	9
Kuva 2. Metsänhoito	10
Kuva 3. Puunhankinta	11
Kuva 4. Työturvallisuus	11
Kuva 5. Selkeys	12
Kuva 6 Teoriatiedon määrä	12
Kuva 7. Toimivuus työelämässä	13
Kuva 8. Hyödyllisyys	14
Kuva 9. Kokonaisarvosana	15
Kuva 10. Laikutus	21
Kuva 11. Kääntömätästys	21
Kuva 12. Naveromätästys	22
Kuva 13. Periaatekuva maanmuokkausmenetelmän valinnasta	22
Kuva 14. Jatkuvan kasvatuksen puustorakenne, kuusivaltainen	27
Kuva 15. Ajouran leveyden ja ajouravälin tarkistus	41
Kuva 16. Latvalieriö	45

Kuva 17. Taukojumppaohjeistus metsäkoneenkuljettajalle	54
Kuva 18. Ohjeet metsurin taukojumppaan	56
Kuva 19. Ohjeet metsurin taukojumppaan	57
Kuva 20. Ohjeet metsurin taukojumppaan	58
Kuva 21. Ohjeet metsurin taukojumppaan	59

Liitteet

Liite 1	Opinnäytetyön esikysely
Liite 2	Arviointilomake
Liite 3	Metsätalousinsinöörin taskuopas

1 Johdanto

Laaja työkenttä, paljon muistettavaa ja suuria kokonaisuuksia, joita tulisi hahmottaa eri työtehtävissä. Metsätalousinsinööriopiskelija tai vasta-aloittanut ammattilainen pyrkii luomaan itselleen yksinkertaisen mallin ja muistilistan, jolla pyrkii pitämään työtehtävät selkeinä ja muistamaan kaiken oleellisen. Metsätalousinsinöörin taskuopas on tässä erinomainen työväline. Jatkossa puhun tarkistuslistoista ja check-listoista, jotka tarkoittavat samaa asiaa.

Aihe on ajankohtainen, koska opinnäytetyön tekijänä tuskailen samojen ajatusten parissa kuin edellä mainittu esimerkki. Tämänlaisista ajatuksista minulle heräsi ajatus metsätalousinsinöörin taskuoppaasta. Idea opinnäytetyöhön heräsi aikaisemman ammatin pohjalta ja halusta kehittää metsäalalle toimivia käytäntöjä ja uusia ideoita. Opinnäytetyöstä olisi toive kehittää tarpeeksi toimiva, yksinkertainen ja laadukas metsätalousinsinöörin taskuopas, joita metsäalan opiskelijat, ammattilaiset ja miksei metsänomistajat voisivat käyttää apuna ja tukena niin opiskelussa kuin työnteossa.

Metsätalousinsinööri voi työskennellä puunhankinnan, metsäpalvelujen parissa tai esimerkiksi metsäsuunnittelussa (HAMK, n.d.). Metsätalousinsinöörin tehtäviin voi kuulua esimerkiksi puunhankinnan organisointi, johtaminen tai suunnittelu (Ammattinetti, n.d.). Metsätalousinsinöörin työkenttä on siis varsin laaja ja vaatii täten monipuolista osaamista eri työtehtävistä. Opinnäytetyö tuo metsäalalle tarkistuslistoja, joita käytetään jo muissa ammattiryhmissä. Opinnäytetyön idea on soveltaa jo pitkään muualla käytettyjä tarkistuslistoja nyt metsäalalla.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tässä opinnäytetyössä on tarkoituksena luoda metsäalan opiskelijoille ja ammattilaisille taskuopas. Taskuoppaan tavoitteena on luoda selkeitä check-listoja, jotka helpottavat opiskelijoiden ja ammattilaisten ensiaskeleita alalla. Check-listojen tavoite on luoda yhteneväisiä työtapoja eri yritysten ja koulutusten välillä, parantaa työn laatua ja tehokkuutta vähentämällä virheiden mahdollisuutta ja varmistamalla helposti, että kaikki tuli

tehtyä. Check-listojen tarkoitus on myös lisätä työturvallisuutta erilaisissa toimintaympäristöissä ja luoda varmuutta työtehtävien suorittamiseen.

Check-listoja käytetään esimerkiksi leikkaussaleissa, joissa on luotu yhdelle sivulle mahtuva 19 kohdan tarkistuslista. Leikkaussaleissa tarkistuslistoja on kokeiltu ensimmäisen kerran vuonna 2007–2008. Tarkistuslistat ovat olleet ilmailussa käytössä jo kymmeniä vuosia ja lentoturvallisuuden korkeaa tasoa pidetään pitkälti tarkistuslistojen ansiona.

Tarkistuslistojen etuna on systemaattisuus, jolla voidaan ennakoida haittatapahtumia.

Sosiaali- ja terveysministeriö on luonut potilasturvallisuusstrategian, jossa tarkistuslistat ovat vahvasti esillä. (Duodecim, 2010). Opinnäytetyön ja metsätalousinsinöörin taskuoppaan on siis tarkoitus soveltaa check-listojen käyttöä metsäalalla.

3 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyön alussa suoritettiin metsäalan ammattilaisille esikysely, jossa kartoitettiin opinnäytetyön hyödyllisyyttä ja haettiin uusia ehdotuksia taskuoppaan sisältöön. Esikyselyn perusteella opinnäytetyön aloittaminen nähtiin kannattavaksi ja opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite esiteltiin 17.4.2020 aloitusseminaarissa, jonka pohjalta taskuoppaan ja opinnäytetyön sisältö rajattiin metsänhoitoon, puunhankintaa ja työturvallisuuteen.

Opinnäytetyöhön on kirjoitettu jokaisesta osa-alueesta teorian tietoa, jota ei ole käsitelty liian syvästi vaan siten, että taskuoppaassa esiintyvä tieto on riittävästi perusteltua.

Taskuoppaan teoria on luotu tämän opinnäytetyön pohjalta ja pyritty tekemään lyhyet ja ytimekkäät ohjeet eri työmenetelmiin.

Opinnäytetyö käsittelee laajasti useita aihealueita ja osa alueista on laajoja. Laajojen osa-alueiden tiivistäminen taskuoppaaseen check-listan muotoon on vaikeaa ja vain oleellisten asioiden rajaaminen tuotti hankaluuksia. Check-lista pyrittiin luomaan selkeäksi ja helppolukuseksi. Check-listan ilme tuli olla sellainen, että sitä on helppo lukea nopealla vilkaisulla.

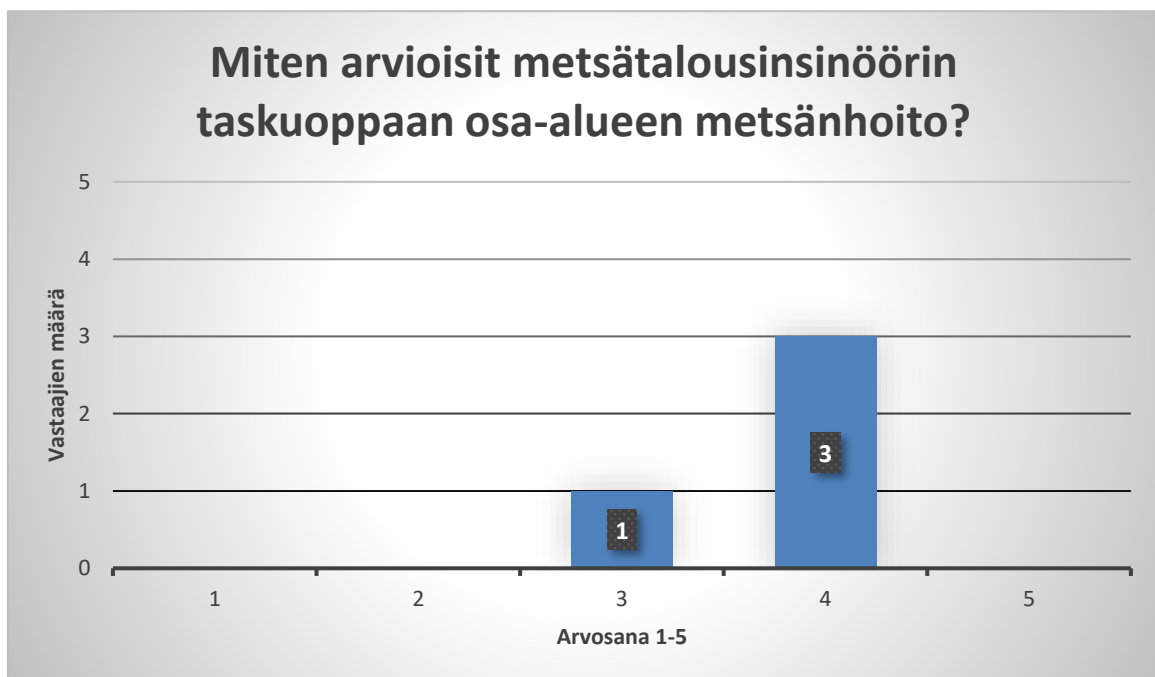
Kuva 1. Esimerkki check-listasta

Taimikonhoito	Tietoa	Huomiot
Taimikonhoito	Yleensä metsurityönä raivaussahalla mutta myös taimikonhoitokoneilla Taimikonhoito suositeltavaa kaksivaiheisesti -> Varhaisperkaus ja myöhempi taimikonhoito (harvennus sopivaan kasvutiheyteen)	Varhaishoitoa on myös esim. pintakasvillisuuden poisto ja täydennysistutus
Täydennysistutus	Mikäli paljon tuhoutuneita taimia tai epätasaisuutta Täydennys 1-2 vuoden kuluttua viljelystä	Lakisääteinen vähimmäistiheys Kylväen/ luontaisesti uudistetuilla aloilla täydennysistutusta jopa 3-4 vuotiaana
Heinätorjunta	Rehevillä kasvupaikoilla, joissa taimet saattavat tukahtua	
Taimikon varhaisperkaus	Ajankohtainen noin viiden vuoden kuluttua istutuksesta tai kylvöstä Ennen kuin lehtipuuvesakko on etukasvuinen ja haittaa kasvatettavia puita Varmistetaan uudistumisen onnistuminen Vähennetään tuhoriskiä Nopeutetaan alkukehitystä Autetaan taimikko kasvuun	Männyt: Mikäli lehtipuustoa runsaasti ja ylittämässä männyn pituuden Kuusi: poista kasvua haittaavat lehtipuut ja vesasyntyinen puusto, 4-6 vuoden kuluttua istutuksesta (Kuusen pituus noin metrin) Koivu: poista vain välittömästi tainta häiritsevä puusto Männyn ja rauduskoivun varhaisperkaus usein alle metrin pituudessa (kylvetty tai luontainen taimikko)
Taimikonharvennus	Ensiharvennuksessa voidaan saada arvokkaampaa puuta Poistetaan huonolaatuiset ja vialliset puut	Edesauttaa puuston kasvutilaa Puun kasvu nopeutuu Saadaan elinvoimainen puusto Sietää paremmin tuhonaiheuttajia
Taimikonharvennus puulajeittain	Mänty: keskipituus 5-7m, 2000-2200/ha Kuusi: keskipituus 3-4m, 1800-2000/ha Rauduskoivu: Ennen ensiharvennusta siten, etteivät koivuntaimet pääse riukuuntumaan	Männyn taimikko kasvatetaan tiheänä 5-7 m valtapituuteen asti
KEMERA-tuki	Tuki taimikon varhaishoitoon	

Opintojen edetessä check-listat valmistuivat. Valmis tuotos lähetettiin arvioitavaksi metsänomistajalle, metsurille, metsätalouden opettajalle, metsätalousinsinööriopiskelijalle

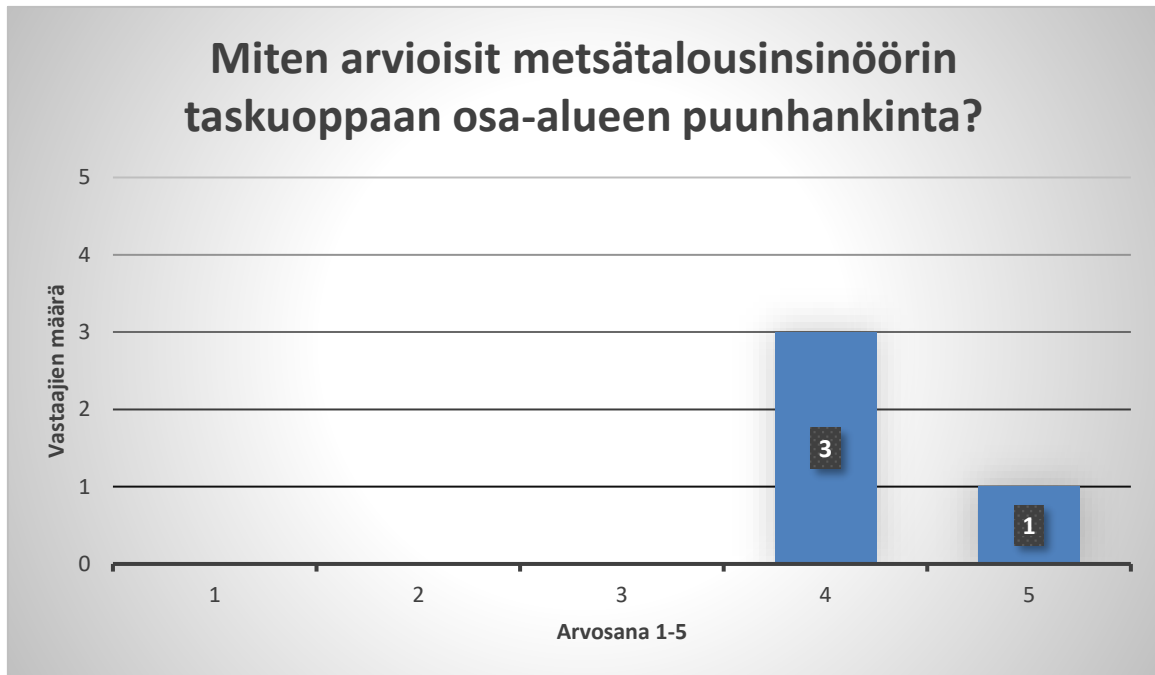
ja työssä toimivalle metsätalousinsinöörille. Arviointia varten luotiin kyselylomake, johon arviointiin valitut henkilöt arvioivat taskuoppaan. Opinnäytetyössä on avattu metsätalousinsinöörin taskuoppaan arviointilomakkeen tulokset pylväskaaviolla. Pylväskaaviossa on otsikkona arviointilomakkeen kysymys ja kaavion vasempaan laitaan on merkitty vastaajien lukumäärä ja kaavion alareunaan taas arvosana. Kyselylomakkeen ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin, miten arvioisit metsätalousinsinöörin taskuoppaan osa-alueen metsänhoito?

Kuva 2. Metsänhoito



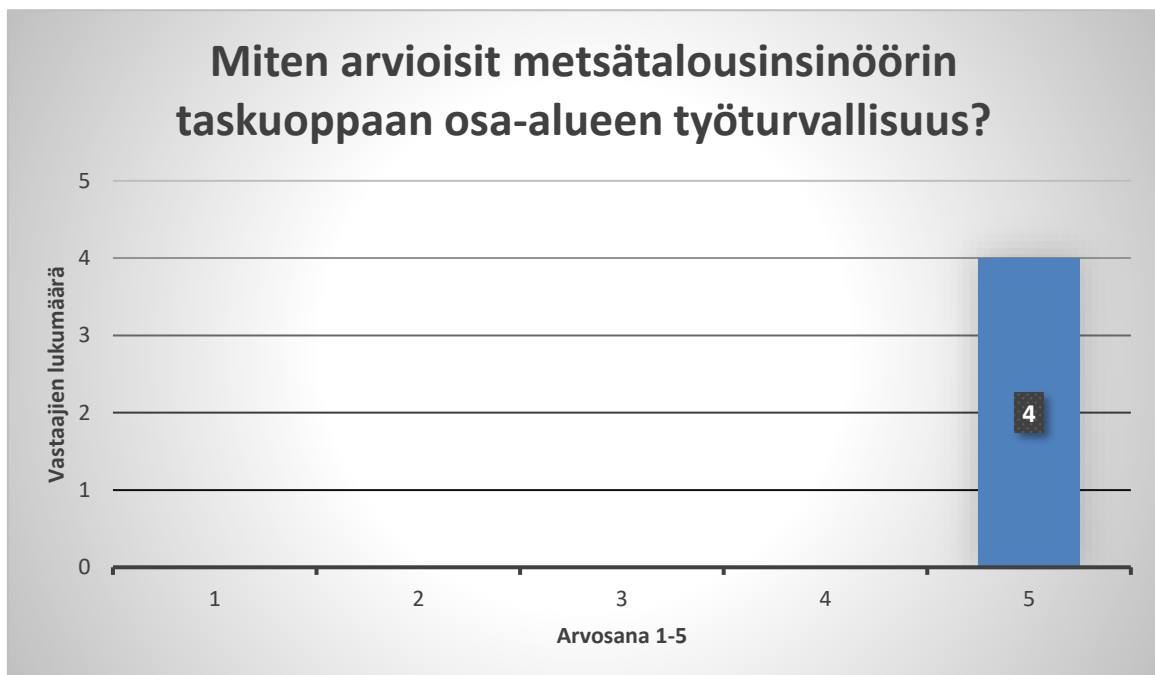
Kuvassa on kuvattu vastaajien lukumäärä ja heidän antama arvosanansa. Kuvasta huomaa, että yksi arvioitsija oli antanut numeron 3 ja kolme arvioitsijaa numeron 4. Keskiarvo tällöin on 3,75. Toinen kyselylomakkeen kysymys kuului, miten arvioisit metsätalousinsinöörin taskuoppaan osa-alueen puunhankinta?

Kuva 3. Puunhankinta



Kuvasta huomaa, että arvioitsijoista kolme oli antanut arvosanan 4 ja yksi numeron 5. Keskiarvo on tällöin 4,25. Kolmas kysymys kysymyslomakkeessa oli, miten arvioisit metsätalousinsinöörin taskuoppaan osa-alueen työturvallisuus?

Kuva 4. Työturvallisuus



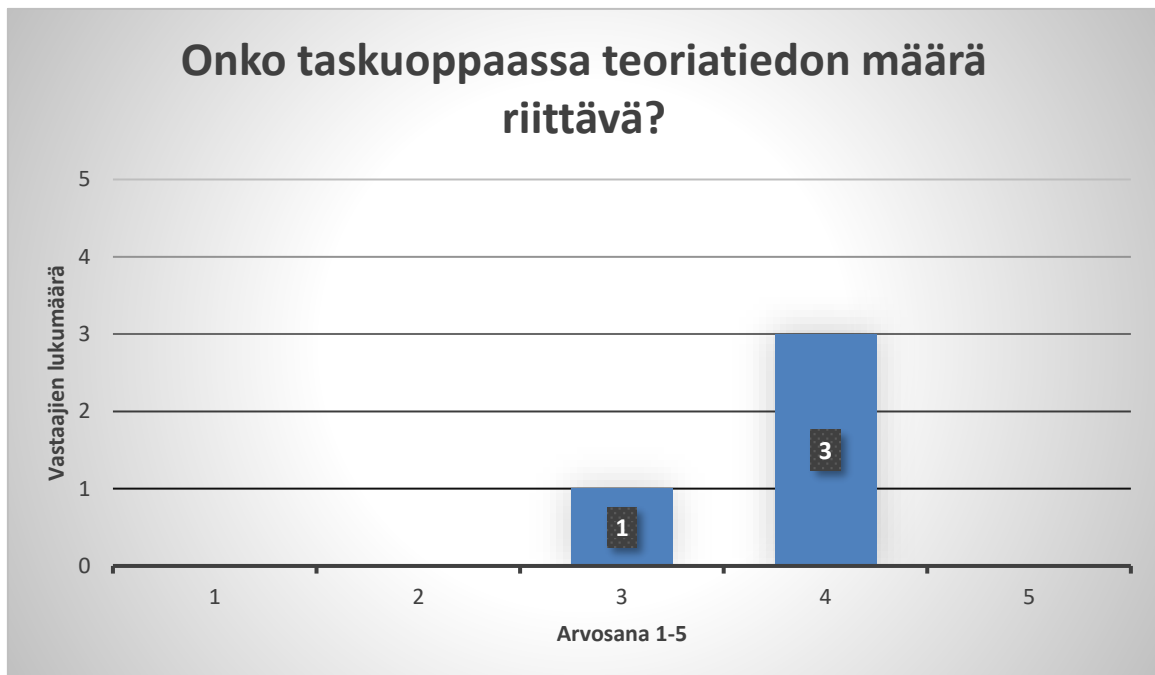
Kuvasta huomaa, että vastaajista kaikki neljä olivat antaneet arvosanaksi numeron 5. Keskiarvo tällöin on 5. Neljäntenä kysymyksenä kysymyslomakkeessa oli, ovatko taskuoppaan tarkistuslistat tarpeeksi selkeitä?

Kuva 5. Selkeys



Kuvasta huomaa, että yksi arvioitsija oli antanut arvosanan 3, kaksi arvioitsijaa numeron 4 ja yksi arvioitsija numeron 5. Keskiarvo tällöin on 4. Viides kysymys kyselylomakkeessa oli, onko taskuoppaassa teoritiedon määrä riittävä?

Kuva 6. Teoriatiedon määrä



Kuvassa huomaa, että yksi arvioitsijoista oli antanut arvosanaksi numeron 3 ja kolme vastaajista numeron 4. Keskiarvo on tällöin 3,75. Kuudes kysymys kyselylomakkeessa oli, toimiiko tarkistuslistat käytännön työelämässä?

Kuva 7. Toimivuus työelämässä



Kuvasta ilmenee, että arvioitsijoista yksi oli antanut arvosanan 3 ja vastaajista kolme numeron 5. Keskiarvo on tällöin 4,5. Seitsemäs kysymys kyselylomakkeessa oli, koitko tarkistuslistat hyödyllisiksi?

Kuva 8. Hyödyllisyys



Kuvasta huomataan, että yksi arvioitsijoista oli antanut arvosanan 4 ja kolme arvioitsijaa numeron 5. Keskiarvo on tällöin 4,75. Kahdeksas kysymys kyselylomakkeessa oli, minkä kokonaisarvion antaisit metsätalousinsinöörin taskuoppaasta?

Kuva 9. Kokonaisarvosana



Kuvasta huomataan, että kaksi arvioitsijoista olivat antaneet arvosanaksi numeron 4 ja kaksi numeron 5. Keskiarvo tällöin on 4,5. Yhdeksäs kysymys kyselylomakkeella oli, miten kehittäisit metsätalousinsinöörin taskuoppaasta? Kysymyksessä oli mahdollisuus antaa vapaa sana taskuoppaasta. Kysymykseen vastanneiden koulutustausta näyttäytyi selvästi ja vastaukset olivat melko samankaltaiset, mikäli vastaaja opiskeli tai toimi metsätalousinsinöörinä.

Vastauksista huomattiin, että taskuopas koettiin hyväksi apuvälineeksi työelämässä. Check-listat olivat luettavuudeltaan sen kaltaisia, että niihin piti totuttautua, ennen kuin ne olivat toimivia. Taskuoppaasta oli pohdittu, tarvitseeko sen kaltaisessa oppaassa olla jopa enemmän tietoa. Kokonaisuus koettiin kuitenkin toimivalta. Etenkin metsänhoidon osioon toivottiin enemmän selkeyttä.

Eräänä ehdotuksena oli tuoda metsänhoidolliset asiat enemmän aikajärjestykseen. Myös asioiden ilmaisu koettiin, että voitaisiin yrittää tarkemmin selventää. Metsälakikohteisiin ja esimerkiksi Kemera tukiin toivottiin, että ne voitaisiin tuoda selkeämmin esille. Kemerasta ehdotettiin taskuoppaan loppuosaan jonkinlaista tiivistelmää. Lausemuodoissa toivottiin selkeyttä siihen, että missä asioita esimerkiksi vain kehoitetaan.

Vastauksissa oli myös pohdittu, miten taskuopas saadaan parhaiten jalkautettua kenttätöihin. Myös sitä oli pohdittu, että onko metsätalousinsinöörin taskuopas sopiva nimi oppaalle, mikäli se sopii myös esimerkiksi metsänomistajien käyttöön. Oli myös toivottu, että lyhenteistä voisi luoda oppaan alkuun jonkinlaisen taulukon. Yksi ajatus oppaaseen lisänä oli check-lista verotukseen liittyvistä asioista. Eräs arvioitsijoita on käyttänyt check-listoja jo päätoimisessa työssään ja kertoi, että ne ovat metsäalalle luontevia ja varsin tervetulleita.

Taskuoppaan helppoudesta ja nopeakäyttöisyydestä keuhuttiin. Opasta kuvattiin myös selkeää lukuseksi ja oppaasta löydettiin uutta ja hyödyllistä tietoa. Erityisesti psyykinen hyvinvointi nähtiin erinomaisena lisänä.

4 Metsänhoito

Tässä opinnäytetyössä on metsänhoidon osa-alueessa käsitelty metsänuudistamista, maanmuokkausmenetelmiä, taimikon varhaishoitoa ja taimikon varhaishoitoa, täydennysistutusta, taimikon harvennusta, nuoren- ja varttuneen metsän käsittelyä, sekametsien hoitoa, jatkuvaa kasvatusta, energiapuun korjuuta uudistusaloilta, metsäojitusta, lannoitusta ja metsäteitä.

4.1 Metsän uudistaminen

Metsän uudistamisella pyritään luomaan uusi metsä nopeasti, kustannustehokkaasti ja saaden sopivia puulajeja. Metsän uudistaminen on prosessi, jossa jokainen osa-alue vaikuttaa toiseen. Taimikon onnistuttua kerralla ja nopeasti saadaan tiheä ja terve taimikko. (Äijälä ym., 2019, s.71)

Metsän uudistamiseen vaikuttavat esimerkiksi sen ajankohta, uudistettava puulaji, metsän uudistamisen menetelmä eli istutus, kylvö vai luontainen menetelmä sekä maanmuokkausmenetelmä. Uudistamisvaihe päättyy taimikonhoitoon. Metsä uudistetaan silloin, kun metsänomistaja saa siitä enemmän hyötyä, kun sen edelleen kasvattamisesta. (Äijälä ym., 2019, s.70–75).

Puiden järeytyminen riippuu paljon kasvupaikan viljavuudesta. Hyvälaatuista puustoa on järkevää kasvattaa järeämmäksi ja vanhemmaksi taloudellisesta näkökulmasta.

Uudistuskypsyys perustuu yleensä puuntuotannollisiin- ja taloudellisiin perusteisiin. Mitä vanhemmaksi metsä kasvaa, sitä pienempää on puuston kasvu ja elinvoimaisuus.

Arvonkasvu vähenee myös tätä myöten. Metsän saa hakata milloin vain, eikä sille ole ikä- tai läpimitta-arvoja määritelty. Usein Etelä-Suomessa metsä on uudistuskypsä 40–100 vuoden iässä ja 60–150 vuoden iässä pohjoisessa. Suuntaa antavia läpimittoja on tällöin männyllä 21–32 cm, kuusella 22–32 cm ja koivulla 21–32 cm. METSO-ohjelma kannattaa ottaa huomioon, mikäli metsä on pitkään ollut käsittelemätön ja uudistuskypsä. (Stora Enso, n.d.) METSO-ohjelma tarkoittaa Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelmaa, joka mahdollistaa metsien talouskäytön, että niiden suojelun (Maa- ja metsätalousministeriö, n.d.).

Metsänomistajan on hyvä heti päätehakkuun jälkeen huolehtia uudesta taimikosta.

Avohakkuussa poistetaan lähes kaikki puusto, jonka jälkeen aukko kylvetään tai istutetaan.

Taimien määrän voi määrittää ympyräkoaloilla. Ympyräkoelassa lasketaan 4 metrin kepillä taimien määrä tehden ympyrä, tällöin yksi taimi vastaa 200 tainta hehtaarilla. (Metsälehti, n.d.)

Sopivien puulajien ja siihen liittyvien menetelmiin vaikuttavat esimerkiksi kasvupaikan

ominaisuudet, maalaji sekä ilmasto (Äijälä ym., 2019, s.72). Maalaji tulee tunnistaa

maastossa ja sen tunnistaminen suoritetaan karkeasti ensin katsomalla, onko kyseessä

moreenimaa vai lajittunut maalaji. Tämän jälkeen katsotaan vallitseva raekoko (Keto-Tokoi,

n.d.). Kasvupaikalle sopivaa puulajia tulee tarkastella yhdessä maanmuokkausmenetelmän

kanssa (LUKE, n.d.). Yleisimmin kuusta, rauduskoivua ja mäntyä käytetään Suomessa

taloudellisesti kasvatuskelpoisimpina puulajeina. Havumetsiin pääsääntöisesti suositellaan

lehtipuusekoitusta. Männiköissä on hyvä käyttää kuusta sekapuuna lähinnä luonnon ja

riistanhoidon kannalta. Haapaa, hybridihaapaa, lehtikuusta, tervaleppää, visakoivua ja jaloja

lehtipuita voidaan käyttää, mikäli kasvupaikka on sopiva. Mitä puulajeja kasvatetaan,

riippuu pitkälti metsänomistajan omista tavoitteista. (Äijälä ym., 2019, s.72)

Ennen istutusta on hyvä tarkastella taimien laatua. Hyvässä taimessa on sopiva alkuperä,

siemen on laadukas, kehitysvaihe on taimelle sopiva, sen juuristo on elävä ja tasapainoinen,

paakun tulee olla ehjä, ravinnepitoisuus on kunnossa, neulasten tulee olla vihreitä, silmujen terveitä ja rangan suora. Taimesta on hyvä tarkastella myös sen pituutta ja suhteuttaa se paakun kokoon. Taimien tulee olla myös paikallisiin olosuhteisiin sopeutuvia. Taimien sopivuus paikallisiin olosuhteisiin on merkitty taimietikettiin. Taimet voidaan varastoida varjoisaan paikkaan metsänreunaan ja niitä tulee kesällä kastella päivittäin, joten kastelumahdollisuus tulee löytyä. Taimia ei koskaan saa istuttaa jäisinä. Välivarastossa taimia voidaan säilyttää noin yhdestä kolmeen viikkoon ja niiden tulee olla varjossa. Kädensija-aukot tulee taimilaatikoista avata. (Luoranen, n.d.).

Metsänviljelyssä voidaan käyttää jalostamatonta siementä, metsikkökeräyksistä saatua siementä tai jalostettua siementä. Jalostetulla siemenellä saadaan parannuksia tilavuuskasvuun puulajin mukaan jopa 10–25 % ja se parantaa etenkin rauduskoivulla rungon tukkiosan oksaisuuslaatua. (LUKE, n.d.).

Mäntyä voi uudistaa viljellen tai luontaisesti tasaikärakenteisissa metsissä. Luontainen uudistus on viljelyyn verrattuna edullisempi vaihtoehto, tosin epävarmempi. Metsää on mahdollista viljellä istuttamalla tai kylvämällä. (Äijälä ym., 2019, s.72) Avomaalla varastoituja männyn taimia voidaan istuttaa kesäkuun ensimmäiselle viikolle asti (Luoranen, n.d.).

Mänty kasvaa kuivahkoilla kankailla sekä sitä karummilla kankailla hyvin tukkipuiksi. Mänty kasvaa myös rämeillä sekä karuissa korvissa. Taimikon tulee olla riittävän tiheä. Kylvöllä voidaan saada 4000–5000 tainta hehtaaria kohden. Luontainen uudistus onnistuu, jos alueella siemenkykyisiä, hyvälaatuisia mäntyjä. Istutus on hyvä suorittaa hienojakoisille ja kuivahkoille kangasmaille sekä karkeille tuoreille kankailla. (Metsänhoitokortisto, 2019, s.5)

Keskikarkeille ja hienoille tuoreille kankailla sekä lehtomaisille kankailla voidaan uudistaa kuusta. Kuusi vaatii maaperältään ravinteikasta ja kostea maata mutta ei vedenvaivaamaa. Kuusen uudistus onnistuu istuttaen tai luontaisesti suojuspuu tai kaistalehakuun menetelmällä. Kuusta ei tulisi uudistaa uudelleen kuuselle, jos on riski juurikäpätartunnalle. Muokkaustapa valitaan lähinnä maalajin ja vesitilanteen mukaisesti. Mikäli maaperä on tiivis ja kostea kivennäismaa, sopii maanmuokkausmenetelmäksi navero-tai ojitusmätästys. Laikkumätästys tai kääntömätästys sopii keskikarkeille maille. Mikäli maa on herkkä taimettumiselle, on kuusen luontainen uudistus mahdollinen. Siementuotanto

vaihtelee kuusella paljon ja hyviä siemenvuosia on harvakseltaan. (Äijälä ym., 2019, ss.78–80) Perinteisiä kuusen taimia voidaan istuttaa kesäkuun alkuun asti, jos ne on varastoitu avomaalla (Luoranen, n.d.).

Rauduskoivua käytetään lehdoissa ja lehtomaisissa kankaissa. Rauduskoivua voidaan käyttää myös moreenimailla, mikäli vesitalous on kunnossa. Maan tulee olla ravinteikasta, ilmavaa ja pohjaveden virtaamaa. Turvemailla tai savikoilla rauduskoivu ei menesty. (Rantala, 2018) Parhaiten koivutukkia kasvaa kuusen kanssa sekapuuna. Istutus on yleisin uudistusmenetelmä rauduskoivulle. Laikkumätästys tai laikutus sopii maanmuokkausmenetelmäksi lukuun ottamatta lehtoja. Rauduskoivua istutetaan noin 1600 hehtaaria kohden. Rauduskoivun luontainen uudistus on myös mahdollinen keskikarkeilla rinnemailla. (Äijälä, ym. 2019, s. 81)

Luontainen uudistaminen onnistuu siemenpuiden avulla tai ympäröivän metsän siemenistä. Uudistaminen on usein hitaampaa ja taimikko voi olla epätasaisempi viljelyyn verrattuna. Erityisesti männylle luontainen uudistus sopii karuilla ja kuivilla kasvupaikoilla. Taimikon kehitystä ei saa häiritä pintakasvillisuus. Maanmuokkaaminen esimerkiksi äestämällä on suositeltavaa ja helpottaa usein uudistamista. Pohjois-Suomessa on hyvä jättää luontaiseen uudistamiseen tähtäävät hakkuut siten, että hyviä siemenvuosia on tiedossa. (Metsäkeskus, n.d.)

Metsän uudistaminen viljellen onnistuu kylvämällä tai istuttamalla. Siemenet tai taimet ovat jalostettuja ja syntyisin hyvälaatuisesta puusta. Mikäli juurikäypää ei esiinny metsässä, on viljely hyvä menetelmä. Männylle kylvö on kustannustehokas ja sopiva tapa uudistaa metsää. Kylväminen usein suoritetaan maanmuokkauksen yhteydessä. Istutus on oiva tapa uudistaa kuusia tai lehtipuita. Istutustiheys on 1600–2500 tainta hehtaaria kohden. Luontaisesti syntyvät lehtipuun taimet täydentävät taimikon riittävän tiheäksi ja lajistollisesti rikkaamman. Istuttaminen on kallista ja työlästä mutta kannattavaa viljavilla mailla. (Metsäkeskus, n.d.)

4.2 Maanmuokkausmenetelmät

Maanmuokkauksilla pyritään metsänuudistamisen onnistumiseen. Ainoastaan karuimmille maille syntyy taimikkoa ilman maanmuokkausta. Muita hyötyjä maanmuokkauksessa on esimerkiksi parantaa taimikon kehitystä ja laskea viljelytyöstä aiheutuvia kustannuksia. Maanmuokkaus parantaa siementen itämistä ja taimikon varhaiskehitystä. Kasvupaikkaoloja voidaan maanmuokkauksella parantaa ja se edistää kosteusoloja, lämpöoloja, maaperän ilmanvaihtoa, ravinteita, kasvien kilpailua ja tukkimiehentäin aiheuttamia tuhoja. (Metsänhoitokortisto, 2019) Metsänviljelytyö helpottuu myös maanmuokkauksen ansiosta. Humuskerroksen poisto mahdollistaa kivennäismaan lämpiämisen, sirkkataimien eloonjäämisen ja parantaa siementen itämistä, jolloin luontainen täydentävä taimiaines syntyy viljelytaimikoihin (Keto-Tokoi, n.d.). Maanmuokkausmenetelmään vaikuttavat esimerkiksi kasvupaikan viljavuus, maan raakoostumus tai turvelaji, vesitalous, maan kerroksellisuus, kaltevuus ja uudistettava puulaji sekä uudistamismenetelmä. (Rantala, 2018, s. 133).

Maanpintaa rikkovia menetelmiä ovat esimerkiksi äestys ja laikutus ja ne sopivat kylvöön. Tätä käytetään usein karuilla mailloilla ja maanmuokkauksen yhteydessä on hyvä yhdistää kylvö niin sanotulla konekylvönä. Istuttamalla voidaan uudistaa viljavia maita esimerkiksi kuusella ja rauduskoivulla. Istutusohjeet ovat erilaiset maanmuokkausjäljen mukaan. (LUKE, n.d.).

Maanmuokkaus on suositeltavaa tehdä nopeasti hakkuun jälkeen koska olemassa on heinittymisvaara. Uudistusalan vanhentaminenkin on mahdollista, jos alueella on erityisen paljon hakkuujätettä. Vanhentaminen pienentää myös tukkimiehentäin riskiä. Ennakkoraivaus, kasvatuskelpoisten taimien rajaus, luontokohteiden merkintä ja hakkuutähteiden korjuu energiapuuksi helpottavat maanmuokkausta. Maanmuokkauksessa on muistettava vesiensuojelu, ympäristöhoito ja maiseman hoito. (Immonen ym., 2000, ss.5–6)

Erilaisia maanmuokkausmenetelmiä ovat äestys, laikutus, kääntömätästys, laikkumätästys ja naveromätästys. Äestystä käytetään männyn viljelyaloilla, tuoreen kankaan kuusen viljelyaloilla ja luontaisen uudistamisen aloilla. Äestystä ei tule käyttää rehevillä mailloilla tai mailloilla, jossa on vedenvaivaamaa aluetta. (Immonen ym., 2000, ss. 7–8)

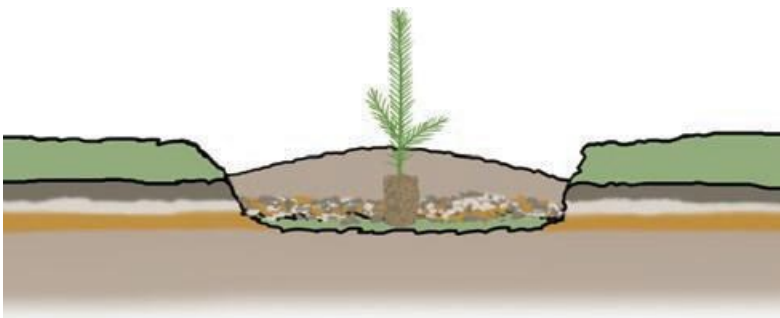
Laikutus on käyttökelpoinen alueilla, jossa on kaivinkoneella muokattavat männyn uudistusalat. Laikutus sopii myös kivisille tuoreille kankailla kuusen uudistusaloille, karuille moreenimaille sekä lajittunutta hiesua, karkeammille maalajeille. Laikutus sopii myös kivikkoisille rinneille, joissa ei voida äestää tai maisemallisesti varovaisille kohteille. Laikutusta ei voida käyttää alavilla mailla, kunntaisilla mailla tai alueilla, jossa on vedenvaivaamia alueita. (Immonen ym., 2000, ss.7–8)

Kuva 10. Laikutus (Metsänhoidon suositukset, 2019).



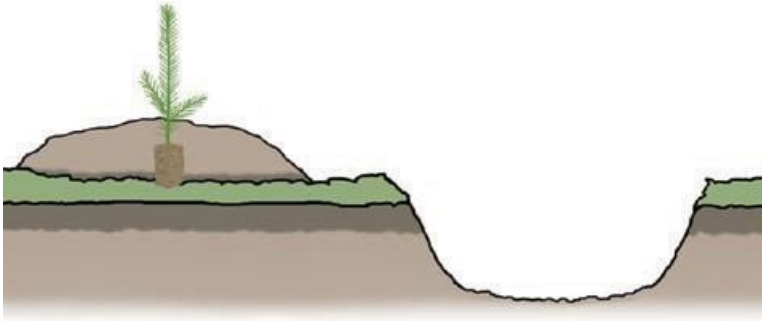
Kääntömätästystä käytetään kuusen ja koivun istutusaloille, maisemallisesti herkille alueille, reheville mailla, rinteisiin ja männyn viljely mailla mutta ei kuitenkaan vedenvaivaamilla alueilla. Laikkumätästys sopii taas kuusen tai koivun kivennäismaakohteille mutta ei kivisille kohteille tai turvemaille. (Immonen ym., 2000, ss. 8–9)

Kuva 11. Kääntömätästys (Metsänhoidon suositukset, 2019).

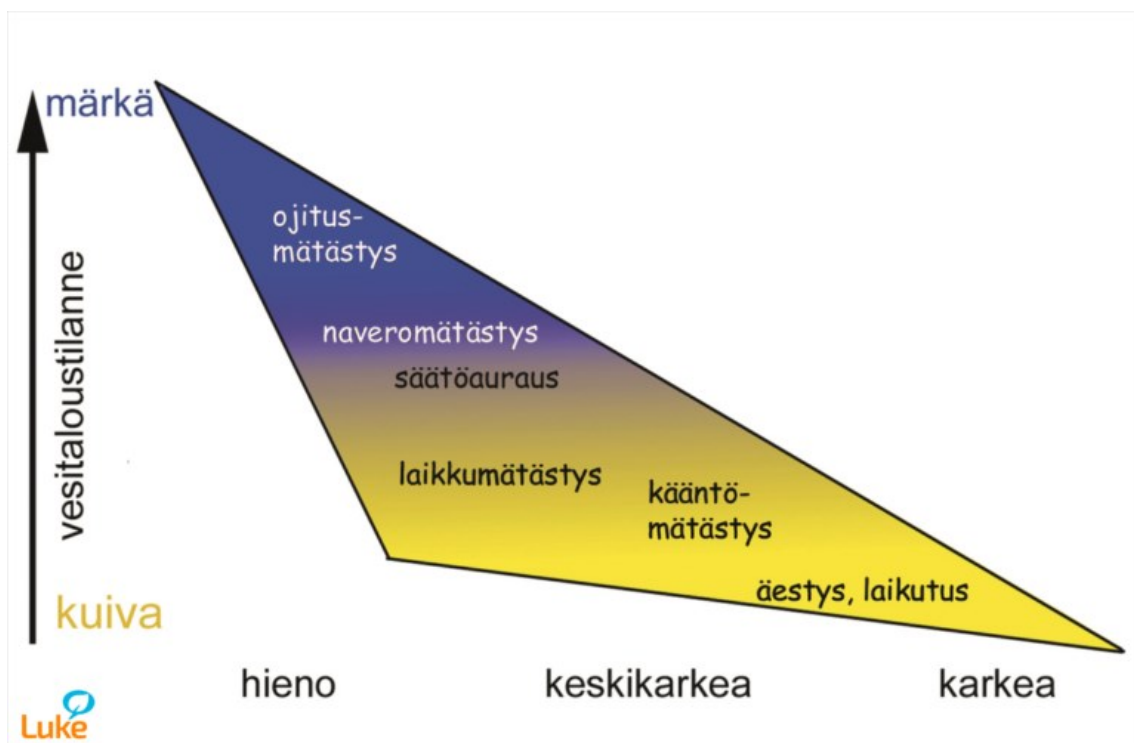


Naveromätästys on käyttökelpoinen soistuvilla kankailla, mätästyskelpoisella turvemaille, tasaisilla mailla, joissa on veden vaivaamaa aluetta ja rehevillä mailla. Naveromätästystä ei tule käyttää kivennäismailla pääsääntöisesti, kivisillä mailla, savikoilla tai rinneilla. (Immonen ym., 2000, s.11)

Kuva 12. Naveromätästys (Metsänhoidon suositukset, 2019).



Kuva 13. Periaatekuva maanmuokkausmenetelmän valinnasta (Luke, n.d.).



4.3 Taimikon varhaishoito, täydennysistutus ja taimikon harvennus

Taimikonhoitoon lasketaan kaikki toimenpiteet, jotka tukevat taimikon kasvua. Metsälaki velvoittaa uudistamisvelvoitteessa taimikon varhaishoitoon. Usein taimikkoon kehittyy lehtipuuvesakkoa, joka haittaa taimikon kasvua. (Metsälehti, n.d.) Taimikon varhaisperkaus suoritetaan usein noin viisi vuotta kylvöstä tai istutuksesta (UPM, n.d.). Taimikonhoito usein suoritetaan metsurityönä raivaussahalla mutta taimikonhoitokoneitakin käytetään. Usein taimikonhoito tehdään kaksivaiheisesti eli ensin suoritetaan varhaisperkaus ja sen jälkeen

myöhempi taimikonhoito, jossa harvennetaan taimikko sopivaan kasvutiheyteen. (LUKE, n.d).

Taimikon varhaisoidon idea on varmistaa uudistamisen onnistuminen. Taimikon varhaisoidolla voidaan pienentää taimiin kohdistuvaa kilpailua, vähentää tuhoriskiä, nopeuttaa alkukehitystä ja auttaa taimikkoa kasvuun. Männiköissä taimikkoon tulisi varhaisperkauksen jälkeen jäädä 4000–5000 tainta hehtaarille, kuusella poistetaan kasvua haittaavat lehtipuut ja vesasyntyinen puusto kokonaan. Koivulla perataan vain välittömästi tainta häiritseviä puuta. (Äijälä ym., 2019, ss. 82–83)

Täydennysistutus on ajankohtainen, mikäli paljon taimia on tuhoutunut tai uudistusalalla on merkittävästi epätasaisuutta. Istutustaimikko tulisi täydennysistuttaa 1–2 vuoden päästä viljelystä ja mikäli alue on kylvetty tai uudistettu luontaisesti niin 3–4 vuoden iässä. Vähimmäistiheys eri puulajeilla määritellään lakisääteisesti. Heinäntorjuntaa tulee toteuttaa rehevillä kasvupaikoilla, jossa taimet saattavat tukahtua heinän seurauksena. (Äijälä ym., 2019, s. 85)

Taimikonharvennuksella voidaan saada ensiharvennuksessa arvokkaampaa puuta ja siinä pyritään poistamaan alueelta huonolaatuiset sekä vialliset puut. Se myös edesauttaa puuston kasvutilaa, joka auttaa puun kasvun nopeudessa. Taimikonharvennuksella saadaan elinvoimainen puusto, jolla on kyky sietää paremmin tuhonaiheuttajia. (Äijälä ym., 2019, s. 84)

Mäntyjä ei tule perustaa reheville kasvupaikoille, jottei ilmene liiallista oksikkuutta. Mäntytaimikkoa kasvatetaan tiheänä, jopa yli 5000 kappaletta hehtaarilla ja 6–8 metrin valtapituuteen asti. (Rantala, 2018, s. 97). Taimikonharvennus suoritetaan männyllä 5–7 metrin keskipituudessa ja harvennetaan 2000–2200 tainta hehtaarille. Kuusella taimikonharvennus suoritetaan 3–4 metrin keskipituudessa ja harvennetaan 1800–2000 tainta hehtaarille. Rauduskoivu on taimikkovaiheessa kasvatettu tiheänä mutta tulee varmistaa, että koivikko ei pääse riutumaan ennen kuin ensiharvennus suoritetaan. (Äijälä ym., 2019, s. 86)

4.4 Nuoren kasvatusmetsän käsittely

Tasaikärakenteisissa metsissä nuoret kasvatusmetsiköt ovat ohittaneet jo taimikkovaiheen ja puuston valtapituus havupuilla on yli 7 metriä ja lehtipuuvaltaisilla yli 9 metriä. Metsikön rinnankorkeusläpimitta on 8–16 cm. Ensiharvennuksella halutaan saada kasvatettava puusto järeytymään ja kasvamaan arvoa. Muita metsänhoitotoimenpiteitä ovat ennakkoraivaus, lannoitus, pystykarsinta ja ojien kunnostaminen. (Äijälä ym., 2019, s. 87)

Kasvatushakkuissa pyritään puuston järeytymiseen. Harvennusten toteutukseen vaikuttavat maanomistajan tavoitteet, harvennusvoimakkuus, harvennusten välinen aika puuston järeyden ja kiertoajan mukaan, harvennusten maltillinen voimakkuus ja sekapuuston suosiminen. Harvennuskertoja on yleensä 1–3 ja niitä vältetään kiertoajan loppuvaiheessa. Kasvatushakkuutapoja ovat esimerkiksi ensiharvennus, myöhempi harvennus, väljennyshakkuu ja ylipuuhakkuu. Harvennuksia ovat ylä- tai alaharvennukset ja väljennyshakkuut esimerkiksi siementuoton lisäämiseksi ja ennen luontaisen uudistamisen hakkuuta. (Äijälä ym., 2014)

Ensiharvennusta suunniteltaessa, ajankohtainen aika toteuttaa ensiharvennus on kokonaisuus hakkuukertymän, korjuukustannusten ja elinvoimaisten latvusten säilymisen välillä. Näitä asioita voidaan tarkastella harvennusmallien avulla tai latvussuhteen perusteella. Kasvaakseen hyvin, puut tarvitsevat valoa, tilaa, ravinteita ja vettä. Usein valtapituus on 12–15 metriä. (Äijälä ym., 2019, ss. 88–92)

Tarkoituksena ensiharvennuksessa on parantaa kasvatettavan puuston laatua. Kuusivaltaisissa metsissä elävän latvuksen tulisi olla minimissään 60 % ja valtapituuden ollessa 13–16 metriä sekä tiheys harvennuksen jälkeen on 900–1100 puuta hehtaaria kohden. Mäntyvaltaisissa metsissä elävän latvuksen osuus tulisi olla minimissään 40 %. Männiköille on kaksi tapaa toteuttaa ensiharvennus: Alaharvennus tai laatuharvennus. (Äijälä ym., 2019, ss. 88–92). Ensiharvennuksen ainespuukertymä männiköissä voi jopa kaksinkertaistua, mikäli ensiharvennus suoritetaan 12 metrin valtapituudesta 16 metriin (Metsätieteen aikakauskirja, 2008).

Rauduskoivikoissa elävän latvuksen osuus tulisi olla 50 %, valtapituus 13–15 metriä ja tiheys harvennuksen jälkeen 700–800 puuta hehtaaria kohden. (Äijälä ym., 2019, ss. 88–92).

Ennakkoraivauksen ajatuksena on parantaa korjuuoloja hakkuukoneen kuljettajalle. Runsaasta kuusialikasvoksesta on haittaa näkyvyyden suhteen ja vaikeuttaa harvennettävien puiden valintaa. Mikäli metsä on hoitamaton, tulisi ensiharvennus tehdä normaalia aikaisemmin. Ainespuuta kertyy vähän, mutta energiapuuta merkittävästi. Metsikössä tulisi kuitenkin olla 400–500 elinvoimaista havupuuta tai sitten koivua hehtaaria kohden. Mikäli näin ei ole, uudistushakkuu voidaan suorittaa 40–50 vuoden iässä ilman harvennusta. (Äijälä ym., 2019, ss. 88–94)

4.5 Varttuneen metsän käsittely

Tasaikärakenteisissa metsissä varttunut kasvatusmetsä on metsä, jossa puuston pohjapinta-alalla painotettu keskiläpimitta on yli 16 cm ja rinnankorkeusikä 25 vuotta.

Metsänhoidollisesti varttuneet kasvatusmetsät ovat joustavia ja esimerkiksi harvennuksia voi tehdä eri tavoin. Kun suunnitellaan harvennusta, vaikuttaa suunnitteluun esimerkiksi metsän aikaisempi hoito sekä metsänomistajan tavoitteet. Erilaisia muita tavoitteita voi olla esimerkiksi maisemanhoito. Harvennuksia tehdään pohjapinta-alan ja valtapituuden perusteella, harvennusmallien mukaan. Tuottoa tavoitellessa olisi hyvä tehdä yläharvennuksia havupuuvaltaisissa kohteissa. (Äijälä ym., 2019, s. 94)

Kuusivaltaisissa metsissä tehdään kaksi harvennusta ennen uudistushakkuuta ja tarvittaessa kiertoaikaa pidentämällä kolmas. Uudiskypsän kuusikon harvennus voi lisätä tuulituhojen ja juurikäpäriskiä. Mäntyvaltaisissa metsissä harvennuksen tarve riippuu hyvin pitkälti metsän nykytilanteesta. Mikäli heikkolaatuista puustoa on, olisi se hyvä harventaa kahdesti. Kolmaskin harvennus voi olla tarpeen, jolloin saadaan tukkirunkojen järeytymistä lisättyä. Toinen ja kolmas harvennus toteutetaan mäntyvaltaisissa metsissä yläharvennuksena. Uudistuskypsissä metsissä voidaan harvennus toteuttaa väljennyshakkuuna. Rauduskoivikoissa pyritään saamaan puun järeytymistä ensiharvennuksen jälkeen ja toisessa hakkuussa hakataan mahdollisuuksien mukaan vaneritukkia. (Äijälä ym., 2019, s. 97)

4.6 Sekametsien hoito

Mikäli metsässä on useampia puulajeja, kasvaa se nopeammin verrattuna yhden puulajin metsiin. Tämä johtuu siitä, että sekametsissä puut käyttävät ravinteita tehokkaammin.

Mäntyvaltaisissa metsissä koivu sekapuuna on puuntuotoskyvyltään suurin, kuhan koivua on mäntyä vähemmän. Kuusikoissa taas koivua voi olla jopa aluksi 50 %. Metsätuhoille sekametsät eivät myös ole yhtä alttiita verrattuna yhden puulajin metsiin. (Shanin ym., 2014)

Sekametsissä kasvaa siis kahta tai useampaa puulajia. Sekametsä lisää monimuotoisuutta, maisemallista arvoa ja pienentää tuhoriskejä. Markkinariski on sekametsissä pienempi. Mikäli metsä on tasaikä rakenteinen, voidaan sekametsät jakaa yksijakoisiin tai kaksijakoisiin metsiin. Eliöiden määrä on suurempi lehti- tai sekametsissä verrattuna havumetsiin. Lehtipuut lisäävät myös pintakasvillisuuden monimuotoisuutta. (Äijälä ym., 2019, s. 98)

Rauduskoivu-kuusi -sekametsä on kaksijakoinen metsä, jossa koivu kasvaa ylispuuna kuusien yläpuolella ja koivujaksoa harvennetaan. Tämänlainen kasvatus vaatii ajoissa tehtyjä harvennuksia. Ensiharvennuksessa jätetään kasvamaan 200–300 hyvälaatuista rauduskoivua ja 800-1000 kuusta. (Äijälä ym., 2019, s. 99)

Mäntymetsissä voi muodostua kuusialikasvos luontaisesti. Tätä voi olla järkevää hyödyntää taloudellisesta näkökulmasta. Männikköä tulee kuitenkin harventaa normaalia enemmän. Kuusialikasvos vaikeuttaa korjuuta mutta on hyödyllinen jatkokasvatusta ajatellen. Kasvupaikkana on hyvä olla tuore kangas. (Äijälä ym., 2019, s.100)

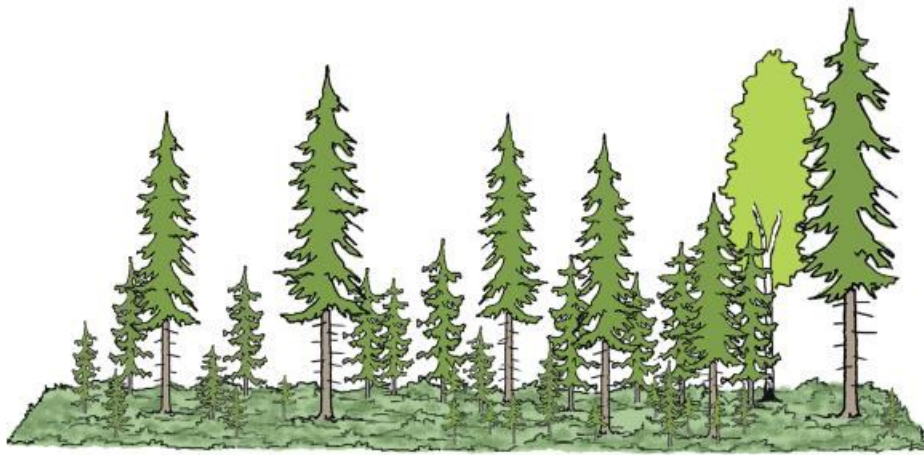
4.7 Jatkuva kasvatus

Kun käytetään jatkuvaa kasvatusta metsässä, metsää ei uudisteta, vaan metsästä löytyy eri-ikäisiä puita ja niistä poistetaan vain osa kerrallaan. Metsä säilyy aina eikä avohakkuita suoriteta. Aina kun metsä hakataan, jää se puustoiseksi ja uutta puuta tulee alikasvoksena ja syntyy lisää luontaiseksi. Poiminta- ja pienaukkohakkuuta käytetään kuusikoissa ja siemen- ja suojuuspuuhakkuuta sekä ylispuuston kasvatusta männiköissä. (Luke, n.d.)

Kuusikoissa pienet ja jätettävät puut poimintahakkuun jälkeen jäävät kasvamaan ja alikasvosreservistä nousee uusia puita. Metsä kasvatetaan melko harvana mutta liian rohkeita poimintahakkuuta tulee välttää tiheässä kasvaneessa metsässä. Kun kuusikko kasvatetaan harvana, säilyy alikasvos hyvänä ja metsän taimettuminen on mahdollista. (Luke, n.d.)

Puuntuotos ei ole yhtä hyvä jatkuvassa kasvatuksessa mutta se voi kannattaa silti taloudellisesti. Metsänhoidon kustannukset ovat alhaisemmat eikä hakkuutuloja tarvitse odottaa. Avohakkuun välttäminen on kuitenkin tärkein syy. Tavalliset koneelliset menetelmät toimivat mutta se on vaikeampaa ja kalliimpaa. Puuston vaurioitumiselta ei voi välttyä ja juurikäävän riski on suurempi tasaikäisrakenteisen metsän kasvatukseen verrattuna. Juurikäävän riski pienenee, kun korjuuta ei suoriteta lämpimään vuodenaikaan. (Luke, n.d.)

Kuva 14. Jatkuvan kasvatuksen puustorakenne, kuusivaltainen (Metsänhoidon suositukset, 2019).



4.8 Metsänkasvatus turvemaidella

Soilla metsätaloutta voidaan toteuttaa vain ojituksen avulla. Riittävää puuntuotantoa voi olla kuitenkin ohutturpeisilla, aidoilla korvilla. Ojitus laskee vedenpinnan tasoa suolla ja lisää ilmatilaa turvemajaan pintakerroksissa, jolloin puiden juuret saavat happea, mikrobien toiminta vilkastuu ja puiden kasvu ja ravinteiden saanti paranee. (Rantala, 2018, s. 178)

Verrattuna kivennäismaihin on turvemaa löyhempää, kevyempää ja puristuu kokoon. Turpeiden tiheyksissä on paljon eroja, riippuen paljon esimerkiksi maatuneisuusasteesta. Eroja turvemaisissa kivennäismaihin verrattuna on myös ravinnepitoisuuksien puolesta. Turvemaisissa on enemmän typpeä verrattuna kivennäismaihin mutta se vaihtelee myös turvelajin mukaan. Kivennäismaissa on enemmän fosforia ja kaliumia turvemaihin verrattuna. Ravinteita suot saavat esimerkiksi veden mukana ja suot jaetaankin

minerotrofisiin ja ombrotrofisiin soihin. Minerotrofiset suot saavat ravinteita pohja- ja valumavesistä sekä kivennäismaan kautta. Ombrotrofiset suot ”tulevat toimeen omillaan” ja saavatkin ravinteita sadeveden kautta. (Rantala, 2018, s. 178)

Metsäsuon ojien perkausta ja täydennysojitusta tulee tehdä noin 20 vuoden kuluttua ensimmäisestä ojituksesta. Sen tarvetta voidaan arvioida myös ojien kunnan ja puuston elinvoimaisuuden kautta. Puuston kasvaessa latvusmassa lisääntyy ja haihdutus ylläpitää kuivatustilaa, ojista riippumatta. Kun vesitalous muuttuu turvamailla kuivempaan suuntaan, muuttaa se myös pintakasvillisuutta ja metsäojitetut suot jaotellaankin turvekangastyypeiksi. (Rantala, 2018, ss. 178–179)

Puusto on metsäojitetuilla alueilla erilainen kangasmaiden puustoon verrattuna. Turvemaan takia puusto on alkukehitykseltään epätasainen ja laadultaan vaihteleva. Kun turvema on ojitettu, syntyy uusia puita ja epätasaisuutta voidaan havaita entistä enemmän. Nuori ojitusalue onkin puustoltaan epätasaista pituuden ja läpimitan suhteen sekä aukkoista. Puuston kasvaessa rakenne tasoittuu esimerkiksi puiden kilpailun vuoksi ja metsänhoidon tai hakkuiden takia. Läpimittajakaumaa voi siltikin esiintyä. (Rantala, 2018, s. 179)

Suometsissä tavoitellaan myös suurta pääoman tuottoa. Suometsissä puiden tulisikin olla pääosin mitta- ja laatuvaatimuksiltaan sahapuita. Suometsien kannattavuuteen vaikuttavat puuston rakenne, laatu, korjuuolosuhteet sekä kasvupaikan ravinne- ja vesitalouden ylläpito. Metsäojitetut suot voidaan kasvattaa kiertoaikaperiaatteella tai jatkuvapeitteisesti. Jatkuvapeitteistä kasvatusta voidaan käyttää taimettumisherkissä suometsissä ja etenkin viljavilla turvekangastyypeillä. Jatkuvapeitteisessä kasvatuksessa pyritään välttämään päätehakkuun jälkeiseen puutonta vaihetta ja siten myös maanmuokkaus- ja kuivatusjärjestelyitä. Mikäli metsäojitettu suo on heikkotuottoista, voidaan se ennallistaa ja jättää metsätalouskäytön ulkopuolelle. Syitä heikkoon tuottoon voi olla esimerkiksi typen niukkuus, tehoton kuivatus, metsätuhot tai kivennäisravinteiden puute. (Rantala, 2018, ss. 179–181)

Turvemaiden taimikonhoito ja kasvatushakkuut toteutetaan kuin kivennäismailla. Kasvatettavasta puulajista poistetaan heikkolaatuiset ja kilpailussa hävinneet puut. Myös ei-haluttuja puulajeja poistetaan. Metsän uudistaminen tapahtuu avohakkuulla ja

metsänviljelyllä tai luontaisesti. Turvemaidella voidaan käyttää kehitysluokkajakoa samalla tavalla kuin kangasmailla. Huomio tulee kiinnittää kuitenkin siihen osaan puustoa, johon hoitotoimenpiteet tehdään. Uudistuskypsyys arvioidaan puuston järeyden ja kasvukunnon perusteella. Ensimmäisen ojituksen jälkeen puuston biologinen ikä voi vaihdella esimerkiksi seurauksena onko puut olleet olemassa ojitushetkellä vai vasta sen jälkeen. (Rantala, 2018, s.181)

Jotta metsikkötaloudessa kasvupaikan puuntuotoskyky ohjataan parhaille puille, tulee niitä hoitaa etenkin kasvatusajan alkupuolella. Taimikon varhaishoitoa käytetään usein ensimmäisen uudistushakkuun jälkeen. Puolukkaturvekankailla ja siitä paremmissa mäntytaimikoissa tulee suorittaa varhaisperkaus, kun taimikko on 1–2 metriä pitkää, jos hieskoivua on paljon. Reikäperkausta voi olla tarvetta käyttää myös kuusitaimikoissa. Etelä-Suomessa alavat turvemaidet ja siellä kasvavat kuusitaimikot ovat herkkiä hallalle keväällä. Keväthallalta kuusia voi suojella verhopuustolla, joka voidaan poistaa, kun kuusen taimet ovat 1–2 metriä pitkiä. (Rantala, 2018, s.181)

Kun taimikonhoito on tehty ajallaan, voidaan tehdä kannattavia harvennushakkuita. Mäntytaimikot harvennetaan 2000 runkoa/ hehtaari ja 5–7 metrin valtapituudessa. Kuusitaimikot 1600–1800 runkoa/hehtaari ja 3–5 metrin valtapituudessa. Hieskoivu 2500 runkoa/hehtaari ja 4–5 metrin valtapituudessa. Myöhemmin tätä taimikonhoitoa ei tule suorittaa vaan siirrytään ilman harvennuksia päätehakkuuseen. (Rantala, 2018, s. 181)

Harvennushakkuiden periaatteet samat turvemaidella kuin kangasmetsissä.

Harvennushakkuissa säädetään harvennuksilla puiden välistä kilpailua, puulajisuhteita, tilajärjestystä ja keskitetään kasvu parhaisiin puihin. Ensiharvennuksessa voidaan vaikuttaa arvokehitykseen ja siinä poistetaan huonolaatuisia puita. Alaharvennusta voidaan käyttää tasalaatuisten puiden valinnassa ensiharvennuksena. Harvennuksia toteutetaan puolukkaturvekankailla ja sitä heikommilla kasvupaikoilla männyn vuoksi ja jos kasvupaikka on sitä parempia, niin suositaan kuusta ja toissijaisesti mäntyä. Harvennushakkuissa poistetaan hieskoivut, jotka kasvavat sekapuustona. Turvemaiden männiköille on saatavilla harvennusmallit. Mäntyvaltaiset metsät turvemaidella on edullisinta tehdä yhden tai kahden harvennuksen kasvatusketjussa, joissa on lisäksi kunnostusojitus samalla harvennusten kanssa. Kuusikoissa voidaan käyttää samoja harvennusmalleja kuin kangasmailla. Näihin

kohteisiin suositellaan kahta harvennuskertaa koska on riski puuston vaurioitumiseen. (Rantala, 2018, s. 183)

Jatkuvapeitteinen kasvatus tarkoittaa sellaisia metsänkasvatuksetjuja, joissa ei suoriteta avohakkuuta tai siemenpuuasentoa uudistamisen yhteydessä. Jatkuvapeitteisessä kasvatuksessa voidaan vähentää metsätaloudekäytön haitallisia ympäristövaikutuksia, hallita vesitaloutta ilman kunnostusojituksia ja vältetään avohakkuut. Kannattavuudesta ei ole juurikaan tutkimustietoa. (Rantala, 2018, s. 186)

4.9 Energiapuun korjuu uudistusaloilta

Ainespuuhakkuun jälkeen jää uudistusaloille puuainesta, jota voidaan hyödyntää energiantuotannossa. Energiapuu muodostuu hakkuujätteestä esimerkiksi latvusmassa ja kannoista. Tällä saadaan lisättyä tuloja päätehakkuussa ja maanmuokkaus sekä istutus on helpompaa. Esimerkiksi kuusella hakkuutähteen tilavuus voi olla jopa 20–30 % ja kantojen tilavuus 25 %. Kasvupaikka on tärkein tekijä energiapuun korjuuta suunnitellessa. Vaikutuksesta metsäpohjan ravinnetalouteen hakkuutähteen ja kantojen korjuusta on vähän tietoa mutta 30 % hakkuujätteestä tulisi jättää hakkuualalle. (Viitasaari, 2013. ss. 6–9)

Hakkuujätteen korjuu varsinkin kuusikoissa pienentää ravinteiden määrää, jos ne korjataan tuoreeltaan, mutta vähentää ravinteiden huuhtoutumista. Tämä voi vaikuttaa uudistettavan metsän kasvuun ja boorin puutokseen. Kuivatusta suositellaan, mikäli se vain on mahdollista. Kantojen korjuussa ei tulisi rikkoa turhaan pintamaata. Kantoja on hyvä jättää 25 kappaletta hehtaaria kohden, jotka ovat yli 15 cm halkaisijaltaan. Kantoja ei tulisi korjata vesistöjen ja pienvesien suojakaistoilta, oijen penkereiltä. Mikäli juurikäpää on ollut hakkuualalla vaivana, poistetaan havupuiden kannot. (Äijälä, ym., 2019, s. 101)

Etuina energiapuunkorjuussa on helpottaa metsässä kulkemista, maiseman parannus, puunkorjuun kannattavuus lisääntyy ja saadaan lisätuloja metsänomistajalle. Haittoina taas, mikäli kyseessä on hoitamaton nuori metsä niin jäävälle puustolle jää korjuuvaurion riski, vähentää ravinteiden määrää ja vähentää pieniläpimittaisen lahopuun määrää. (Äijälä, ym., 2019, s. 103)

4.10 Metsäojitus

Kasvaakseen puut tarvitsevat ravinteita, hiilidioksidia, valoa ja vettä. Mikäli vettä on liikaa, hidastaa se puiden kasvua ja voi jopa tappaa ne. Liiallinen vesi aiheuttaa vähähappisuutta maahan. Maaperän kosteus myös lisää tuulituhojen riskiä. Eniten metsäojituksen tarvetta on suoalueilla. (Puuntuottaja, n.d.)

Ojien kunnostaminen saattaa olla tarpeen, jos aikaa on kulunut 20–30 vuotta. Muita merkkejä ovat umpeen kasvaminen tai metsän kasvu hidastuu vedenpinnan nousun seurauksena. Suositeltavaa on tehdä kunnostusojitus heti harvennushakkuun jälkeen koska kunnostusta haittaava puusto voidaan poistaa samalla. Umpeenkasvaneita ojia avataan kaivinkoneella eikä uusia ojia juurikaan kaiveta. Täydennysojitus on kyllä mahdollista. Vesiensuojelu täytyy erityisesti huomioida töiden joka vaiheessa. Ojienkunnostuksessa vesistöihin saattaa huuhtoutua kiintoainesta, joten saostusaltailla, lietekuopilla ja kaivukatkojen kanssa voidaan sitä estää. Kunnostusojitus turvaa puunkasvua pitkäksi aikaa eteenpäin. (Metsäforest, n.d.)

4.11 Lannoitus

Lannoituksella voidaan parantaa puuston kasvua tai terveydentilaa ja se onkin hyvin suunniteltuna tuottavin investointi metsätaloudessa. Terveyslannoituksen tarve määritetään neulasanalyysillä ja useimmiten sitä tehdään turvamaalla. Keinolannoitteita tai puuperäistä tuhkaa käytetään lannoituksessa. Kasvatuslannoitus on tarpeellinen alueilla, josta saadaan taloudellista hyötyä. Alueelle tulee aina valita sopiva lannoite ja huolehtia vesistöjen ja pohjavesien suojaetäisyyksistä. Metsätraktorin levittimellä tai lentolannoituksella voidaan suorittaa lannoitus tehokkaasti. Lannoitus lisää hiilen sidontaa, eikä estä mitenkään metsän muuta käyttöä. (Metsä, n.d.)

Kangasmailla typpi usein rajoittaa puuston kasvua ja typpilannoitus voi olla tarpeen, jotta saadaan laadukasta tukkipuuta tulevaisuudessa. Viljavilla kangasmailla taas typellä, fosforilla ja boorilla saadaan erinomaiset kasvunlisäykset. Lannoitustarpeen määrittää kasvupaikkatyyppi, puuston kehitysluokka ja ikä. Loistavia kohteita lannoitukselle on keski-

ikäiset kuivahkojen, tuoreiden ja lehtomaisten kankaiden havupuumetsät. Lannoituksia ei suoriteta tärkeillä pohjavesialueilla. (Metsänhoitokortisto, 2020)

Lannoituksen kannattavuuteen vaikuttavat seuraavat tekijät:

- Puun kantohinta tulevaisuudessa
- Kasvunlisäys puustolle
- Tukkipuuosuuden kasvu
- Puunmyyntitulojen aikaistuminen
- Kiertoaika lyhenee
- Lannoitus kustannukset
- Investoinnin takaisinmaksu ja tuottovaatimus, jonka metsänomistaja on asettanut. (Äijälä, ym., 2019, ss. 160–161)

Ympäristövaatimukset vaikuttavat lannoitukseen. Esimerkiksi ympäristösyistä ei voida lannoittaa:

- Suojakaistoja vesistöjen ja pienvesien varsilla
- Tärkeitä pohjavesialueita
- Karuja ja tyypeä vaativia soita
- Soiden ja kankaiden välisiä vaihettumisvyöhykkeitä
- Helposti vettäläpäiseviä karuja ja lajittuneita kivennäismaita

(Äijälä, ym., 2019, ss. 160–161)

Muita ympäristövaatimuksia ovat:

- Lannoitus tarpeen mukaan
- Ei vesistöihin, pienvesiin tai arvokkaiisiin elinympäristöihin
- Lannoitusta ei tulisi mennä ojiin
- Ei fosforia sisältäviä lannoitteita turvemaille
- Lannoiteasetusten mukaiset raja-arvot tulee täytyä sekä laadun seuranta

(Äijälä, ym., 2019, ss. 160–161)

4.12 Metsätiet

Metsäteiden sujuva käyttö ja kannattavuus vaatii säännöllistä huoltoa oikeaan aikaan.

Kunnostustarpeeseen vaikuttavat liikenteen määrä ja minkälaista liikennettä siinä kulkee, tien rakenne, milloin ja missä sääolosuhteissa tietä käytetään sekä vuodenaika.

Kelirikkorajoitukset voivat olla tarpeen ja vaurioiden korjaus mahdollisimman nopeasti. Tien käytössä tulee noudattaa kelirikkorajoituksia ja puutavaran varastointia liikenneturvallisesti ja oikeaoppisesti. Tienkäyttäjän aiheuttaessa tielle vaurioita, joita ei luokitella normaaliin kulumiseen, kustantaa tienkäyttäjä aiheuttamansa vaurion. (Metsänhoitokortisto, 2020)

Metsäteiden perusparannus tulisi suorittaa noin 20–30 vuoden välein. Kemera-tukea myönnetään metsäteiden perusparannuksille. Metsäteiden perusparannuksen tarpeesta viittaavat esimerkiksi tiehen tulleet urat, nousseet maakivet, sivu- ja laskuojien toimimattomuus, tukossa olevat tierummut ja vaikea kelirikko syksyn tai kevään aikaan. (Storaenso, n.d.) Metsäteiden perusparannuksia ovat esimerkiksi puuston poisto tai raivaus tien luiskista, tien rungon kuivatus, tien rungon muotoilu, tarvittaessa metsäliittymien ja käänköpaikkojen teko ja päällysrakenteen levitys sekä viimeistely lanaus (Metsälehti, 2016).

Kunnossapitotöitä metsäteille ovat hoitotyöt ja kunnostustyöt. Hoitotöiden ajatuksena on turvata liikenteen sujuvuutta esimerkiksi lumen aurauksella, torjumalla liukkautta, vesakoiden poistoa ja ojien kunnostusta. Kunnostuksessa korjataan tien vauriot tai vauriot jossakin sen rakenteissa. (Metsänhoitokortisto, 2020)

Ajoradan kunnossapitoon kuuluu mm. tien höyläys, lanaus, pölynsidonta ja sorastus.

Ajoradan reunat saattavat helposti vesakoitua, joten sen raivaus voi olla 2–3 vuoden välein tarpeen. Sivuojista poistetaan liettymiä, roudan vuoksi nousseita maakiviä poistetaan, luiskista mahdollisesti sortuneet maat korjataan ja pituuskaltevuutta tiestä parannetaan. Mikäli silloissa tai rummuissa on ongelmia, selvitetään niiden syy. Joskus voidaan joutua asentamaan lisärumpu tai estää sen jäätymistä. Huomioida tulee myös liikennemerkit, suojakaiteet, reunapaalut ja puomit. (Metsänhoitokortisto, 2020)

5 Puunhankinta

Tässä opinnäytetyössä on käsitelty puunhankinnan osa-alueessa leimikon suunnittelua, metsänkäyttöilmoitusta ja maisemätyölupaa, korjuun suunnittelua, metsälakia, luonnonsuojelulakia, monimuotoisuutta, poiminta- ja pienaukkohakkuuta, uudistushakkuuta, ajouria, korjuun työnjälkeä, rajoituksia, puukauppaa, puiden varastointia ja kuljetusta, kaavoitusalueita ja metsänkäyttelyä sekä puutavaralajeja.

5.1 Puukauppa

Yksityismetsistä hankitaan suurin osa puista. Muita paikkoja puiden hankinnassa ovat metsäyhtiöiden, valtion, yhteisöjen ja kuntien metsät. (Pesonen ym., 2005, s. 13). Myyjä on vastuussa oikeudestaan toteuttaa puukaupat. Perustietoihin merkitään nimi, osoitetiedot, yhteystiedot, henkilötunnus tai yritystunnus, omistusmuoto ja arvolisäverovelvollisuus. Myyjä voi myös valtuuttaa jonkun muun tekemään puukaupat, jolloin tiedossa tulee olla edustajan tiedot sekä valtakirja. (Kontinen ym., 2019, ss. 7–9)

Kiinteistötietoihin merkitään kiinteistörekisteritunnus ja tilan nimi sekä kiinteistön rajat ja näkyvyys maastossa. Rajalinjojen auki olo ja nähtävyys maastossa tulee kirjata ylös. Mikäli maanomistaja näyttää leimikon rajat maastossa, on hän vastuussa sen oikeudesta. Maanmittauslaitosta voi pyytää apuun ongelmatilanteissa. Mikäli leimikolla on metsäsertifiointi tai mikäli se puuttuu, merkitään se ylös. (Kontinen ym., 2019, ss. 7–8)

Kauppatapa eli onko kyseessä esimerkiksi pysty-, hankinta- vai käteiskauppa, tarkennetaan ja ilmoitetaan metsänkäyttöilmoituksen tekijä. Tyypillisesti metsänkäyttöilmoituksen tekee metsänomistaja ja se tehdään metsäkeskukselle viimeistään 10 vuorokautta ennen hakkuuta. (Kontinen ym., 2019, ss. 7–8)

Metsikkökuviot tulee merkitä asianmukaisesti kartalle ja ilmoittaa niiden hakkuutapa. Perustiedot metsikkökuvioilta tulee myös merkata, joita ovat käsittelyalueen hakkuutapa ja pinta-ala, käsittelyalueen puustontiedot ja energiapuun korjuu uudistushakkuissa. Puukaupassa tulee olla myös arvio hakkuun ainespuukertymälle ja energiapuukertymälle kiintokuutiometreinä. (Kontinen ym., 2019, ss. 7–9) Puutavaran laadusta, pituus- ja

läpimittarajoista sekä energiapuunkorjuusta sovitaan. (Pesonen ym., 2005, s. 13). Muita tarkentavia lisätietoja ovat ajankohdan sopiminen, jäävän puuston tavoitemäärä kasvatushakkuissa, puulajien suosinta, luonnonhoidon toteutus ja painotus ja suojellut tai varottavat kohteet. (Kontinen ym., 2019, ss. 10–11).

Hyvällä ennakkotiedolla puukauppakohteella voidaan parantaa korjuun sujuvuutta, työturvallisuutta ja vähentää maastokäyntejä, joka tuo säästöä metsänomistajalle. Puukaupan ominaisuustiedoissa katsotaan tarkemmin korjuuseen vaikuttavia asioita esimerkiksi kuljetuskelpoisuutta, korjuukelpoisuutta, metsäkuljetusmatkaa ja ennakkoraivauksen tarvetta. (Kontinen ym., 2019, ss. 12–13)

5.2 Leimikon suunnittelu

Kun leimikkoa rajataan, tulee suunnitella leimikon sijainti, koko, muoto ja sen rajat. Leimikon rajaukseen vaikuttavia asioita ovat metsikkökuviot, puutavaralajit, metsänkäsittely ohjeet ja minkälaiset tavoitteet metsänomistajalla on. Mikäli mahdollista, olisi leimikko hyvä rajata korjuulle suotuisalla tavalla. (Pesonen, 2005. ss. 19–20) Leimikon kuviot on hyvä sijoittaa mahdollisimman yhtenäiseksi ja suuriksi kokonaisuuksiksi. (Aholainen ym., 1990, s.14). Leimikon rajaus noudattaa luonnonsuojelu- ja metsälain sekä sertifikaatin vaatimuksia. Leimikon rajauksessa on järkevää ottaa huomioon sen lisäksi maisema ja monimuotoisuus. Hyvällä rajauksella vähennetään tuulenkaatotuhoja. Sähkö- ja puhelinlinjat sekä aukot ja pellot tulee huomioida siten, ettei niiden reunaan jää kapeaa metsäkaistaletta. (Pesonen ym., 2005. ss. 19–20)

Maastomerkinnot hoidetaan kuitunauhalla. Leimikkokarttaan tulee merkitä vaaralliset kohteet esimerkiksi sähkölinjat sekä pehmeät alueet. Kuitunauha asetetaan rinnankorkeudelle, nauhassa on hakkuuoikeuden omistajan tunnus, solmu on kohti leimikkoa tai ajouraa, silmuosasta vapaa osa on 20–25 cm ja metsäkoneen kuljettajan tulee nähdä ainakin kaksi nauhaa eteenpäin. (Pesonen ym., 2005, s. 20)

Leimikko rajataan punaisella nauhalla, korjuulohko sinisellä, varastoalue keltaisella, ajo- ja siirtymäreitit oranssilla, varottavat kohteet oranssikeltainen tai punainen, jossa heijastava raita. Suojeltavat ja säästettävät kohteet ovat punavalkoisia. (Pesonen ym., 2005, s. 20)

5.3 Metsänkätöilmoitus ja maisematyö lupa

Metsänkätöilmoitus on ilmoitus hakkuista ja se on lakisääteinen. Ilmoitus tulee tehdä vähintään 10 päivää ennen hakkuuta, jonka jälkeen se on voimassa kolme vuotta.

Poikkeuslupaa on mahdollista hakea. Metsänkätöilmoitus sisältää hakkuun tarkoitus- ja toteutustavan kuvioittain sekä uudistushakkuissa uudistamistavan. Mikäli kyseessä on metsätuho ja sen jälkeinen hakkuu, ilmoitetaan sen aiheuttaja. Metsänkätöilmoitus tehdään myös metsälain 10 momentissa määritellyssä erityisen tärkeissä elinympäristöissä. (Kontinen ym., 2019, s. 9)

Metsänkätöilmoitusta ei tarvitse tehdä:

- Kotitarvikehakkuissa
- Ennen hakkuuta läpimitaltaan 13 cm puuston kasvatushakkuusta
- Pienistä tie-, oja – tai vastaava linjan hakkuussa
- Sähkölinjojen tai junaratojen reunavyöhykkeiden hakkuista
- Oja-, vesijohto-, tai viemäriinjan hakkuusta
- Alue, jossa metsälaki ei ole voimassa

(Kontinen ym., 2019, s. 9)

Mikäli hakkuukohte sijaitsee asemakaava-alueella tai yleiskaava-alueella, hankitaan maisematyö lupa. Mikäli alueella on rakennuskielto voimassa, niin maisematyö lupa tarvitaan myös. Puunkorjuusta tulee tiedottaa kaava-alueella myös muita mahdollisia käyttäjiä. Metsänomistaja tai hakkuuoikeuden haltija hakee maisematyö luvan ja rakennusviranomaisen päättää luvan saamisesta. (Pesonen ym., 2005, s. 23)

5.4 Korjuun suunnittelu

Kauppakirjan liitteeksi tehdään kartta leimikosta ja sen sisältämistä korjuulohkoista. Korjuun suunnittelussa sovitaan seuraavista asioista:

- Tien ja ajoreitin sekä varastopaikan käyttöoikeuksista
- Onko ennakkoraivauksen tarvetta

- Hakkuutavasta
- Kaavoituksen rajoituksista
- Korjuun tapa ja puunmäärä arvio
- Energiapuun korjuusta
- Kasvupaikasta
- Korjuu- ja kuljetus kelpoisuuksista
- Milloin korjuu suoritetaan
- Leimikon rajoista
- Mittausmenetelmät
- Kantokäsittely tarve ja ympäristö asiat esimerkiksi suojelualueet tai pohjavesialueet (Pesonen ym., 2005, s. 21)

5.5 Metsälaki, luonnonsuojelulaki ja monimuotoisuus

Metsälaki määrittää erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Se kattaa luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia sekä selkeästi ympäristöstään erottuvia kohteita. Nämä alueet ovat tietyille eliölajeille elintärkeitä. Elintärkeiksi elinympäristöiksi katsotaan pienvesien ympäristöt esimerkiksi lähteet ja purot, suoelinympäristö esimerkiksi pienet kangasmetsäsaarekkeet ja rehevät lehtolaikut. Kallio- ja hiekkamaiden elinympäristöt ovat myös elintärkeitä ympäristöjä esimerkiksi rotkot ja kurut. (Pesonen ym., s. 98)

Metsän monimuotoisuutta voidaan edesauttaa säilyttämällä monimuotoisuudelle tärkeitä rakennepiirteitä. Monimuotoisuutta lisää vanhat ja kookkaat puut, lahoppuut ja ominaisuudet, jotka liittyvät kasvatettavaan puustoon. Osa rakennepiirteiden säilyttämisestä on lakisääteisiä, jotka metsälaki määrittää mutta muuten se on vapaaehtoista. (Äijälä ym., 2019, ss. 170–175) Tekopötkelöllä voidaan luoda pystylahoppuuta. Tekopötkelöllä voidaan tarvita esimerkiksi nuorissa metsissä. (Metsäkeskus, n.d.).

Lahoppuustolla ja säästöpuilla voidaan lisätä metsään monimuotoisuutta ja auttaa maisemanhoidossa vapaaehtoisesti. Säästöpuut rajataan puuryhmään tai ryhmiin tai säästetään monimuotoisuuden kannalta tärkeitä yksittäisiä puita. Kookkaat lahoppuut on hyvä säilyttää ehjänä. Säästöpuista löytyy elävänä, että kuolleena elinympäristö lukuisille lajeille. Ekosysteemin toimintaa voidaan turvata näillä teoilla. Mikäli suoritetaan

uudistushakkuu, on hyvä keskittää säästöpuut yhteen tai kahteen ryhmään. Kasvatushakkuissa ja eri-ikäisrakenteisessa metsässä säästöpuut tulisi jättää otollisiin kohtiin keskitetysti. Sopivia luonnonarvojen lisäämisen kannalta olevia eläviä säästöpuita ovat yksittäiset, valtapuustoa selvästi suuremmat tai vanhemmat puut, jalopuut, puumaiset pajut, raidat, tuomet, pihlajat, lepät, haavat, petolintujen pesäpuut, palokoroiset männyt, kääpäiset puut ja puiden erikoismuodot. Lehtipuusekoitusta tai sekapuustoisuutta on hyvä suosia monimuotoisuuden näkökulmasta. Täten voidaan parantaa lajien elinmahdollisuuksia, metsien terveyttä ja ravinnekiertoa. (Äijälä ym., 2019, ss. 171–173)

Luonnonsuojelulain (1096/1996) 29 §:ssä mainittuihin luontotyyppisiin kuuluvia luonnontilaisia tai luonnontilaiseen verrattavia alueita ei saa muuttaa niin, että luontotyyppin ominaispiirteiden säilyminen kyseisellä alueella vaarantuu. Kielto tulee voimaan, kun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on päätöksellään määritellyt suojeltuun luontotyyppiin kuuluvan alueen rajat ja antanut päätöksen tiedoksi alueen omistajille ja haltijoille. Suojeltuja luontotyyppisiä ovat: luontaisesti syntyneet, merkittävältä osin jaloista lehtipuista koostuvat metsiköt, pähkinäpensaslehdottervaleppäkorvet, luonnontilaiset hiekkarannat, merenrantaniityt, puuttomat tai luontaisesti vähäpuustoiset hiekkadyynit, katajakedot, lehdesniityt ja avointa maisemaa hallitsevat suuret yksittäiset puut ja puuryhmät. (Äijälä ym., s. 178)

5.6 Poiminta- ja pienaukkohakkuu

Eri-ikäisen metsikön kasvatusta ja sen käsittelyä pienaukkohakkuin on pienipiirteisissä metsänhoidon menetelmistä. Eri-ikäisessä metsikössä kasvaa koko ajan kaikkia puiden koko- ja ikäluokkia. Metsää uudistetaan pienaukkohakkuissa hakkaamalla sinne pieniä aukkoja. Ajan kanssa ne taimettuvat luontaisesti. (Valkonen ym., 2010, ss. 1–22). Pienaukon ollessa enintään 0,3 hehtaaria, ei sille ole uudistamisvelvoitetta. Kokovaatimusta sinänsä pienaukolle ei ole. (Metsäinen, n.d.) Pienaukkohakkuut muistuttavat pienmittaisia avohakkuita ja pienaukon ympäriltä harvennetaan puustoa tarvittaessa. Tuulituhon riski lisääntyy pienaukon ympärillä olevassa metsässä, kun sitä harvennetaan, joten se tulisi tehdä varoen. Erityisesti korpikuusikoihin pienaukkohakkuu sopii erinomaisesti ja sitä voidaan soveltaa myös männiköissä. Pienaukot tehdään varttuneeseen puustoon ja ne hakataan niin,

että aukon reunat pehmitetään varovaisella harvennuksella tarvittaessa. Tällä voidaan pienentää juuristokilpailua. Aukon koko on tärkeä puuston uudistumisen kannalta ja mikäli läpimitta aukolla on alle 20 metriä, taimettuu se kivennäismailla huonosti. Mikäli aukon läpimitta on 40 metriä tai enemmän, taimet kasvavat hyvin aukon keskiosassa nopeasti ja valopuulajeilla on mahdollisuudet menestyä. Rehevillä kasvupaikoilla läpimitan tulee olla enintään 30–40 metriä, ettei pintakasvillisuus pääse rehevöitymään runsaasti. Turvemailla metsä uudistuu pienissäkin aukoissa hyvin. (Metsänhoitokortisto, 2020)

Poimintahakkuissa pystytään auttamaan luontaista uudistumista poistamalla suurimpia puita, saadaan tilaa pienimille elinvoimaisille puille ja lisätään kasvutilaa kenttäkerroksen uusille taimille. Poimintahakkuissa tulee jättää hyvin siementäviä ja hyvälaatuisia puita alueelle. Vialliset ja sairaat pienet puut poistetaan myös. Kuusimetsät ja pohjoissuomalaiset, karut männiköt soveltuvat poimintahakkuuseen. Alikasvoksena kuusi menestynee parhaiten. Poimintahakkuun harvennus toteutetaan pohjapinta-alatavoitteen mukaisesti. Ajourat tulisi sijoittaa kohtiin, joissa on eniten hakattavaa tukkipuustoa. Poimintahakkuussa poistetaan vaurioituneita ja sairaita puita, mutkaisia, lenkoja, paksuoksaisia ja tukkiosuudeltaan haaroittuneita puita. Tiheitä pienien puiden ryhmiä tulee harventaa, mikäli kasvatettavien puiden järeytymistä halutaan edesauttaa. Hakkuissa on hyvä säilyttää suurempia puita tuottamaan siemeniä, hyväkuntoisia puita, monipuolista puulajisekoitusta, säästöpuita tai ryhmiä ja lintujen pesimäpuita. (Metsänhoitokortisto, 2020)

5.7 Uudistushakkuu

Uudistushakkuilla saadaan uutta puusukupolvea alulle. Erityisesti viimeiset kasvuvuodet lisäävät tukkipuun osuutta. Tilavuuskasvun loputtua on metsä järkevää uudistaa. (Metsäkeskus, n.d.) Metsä on järkevää uudistaa, kun metsänomistaja saa siitä enemmän hyötyä kuin sen kasvattamisesta. (Äijälä ym., 2019, s.63). Hakkuutapa riippuu tasaikärakenteisissa metsissä hyvin paljon siitä, uudistetaanko alue luontaisesti vai viljellen. Metsänkäyttöilmoitus tulee tehdä ennen uudistamisen aloitusta. (Metsäkeskus, n.d.)

Avohakkuu on aiheellinen, kun uudistustapana toimii viljely. Puusto hakataan avohakkuussa pois koko alueelta. Säästöpuita jätetään usein kuitenkin alueelle. Siemenpuuhakkuussa voidaan hyvin uudistaa luontaisesti mäntyä ja koivua. Siemenpuuhakkuussa alalle jää

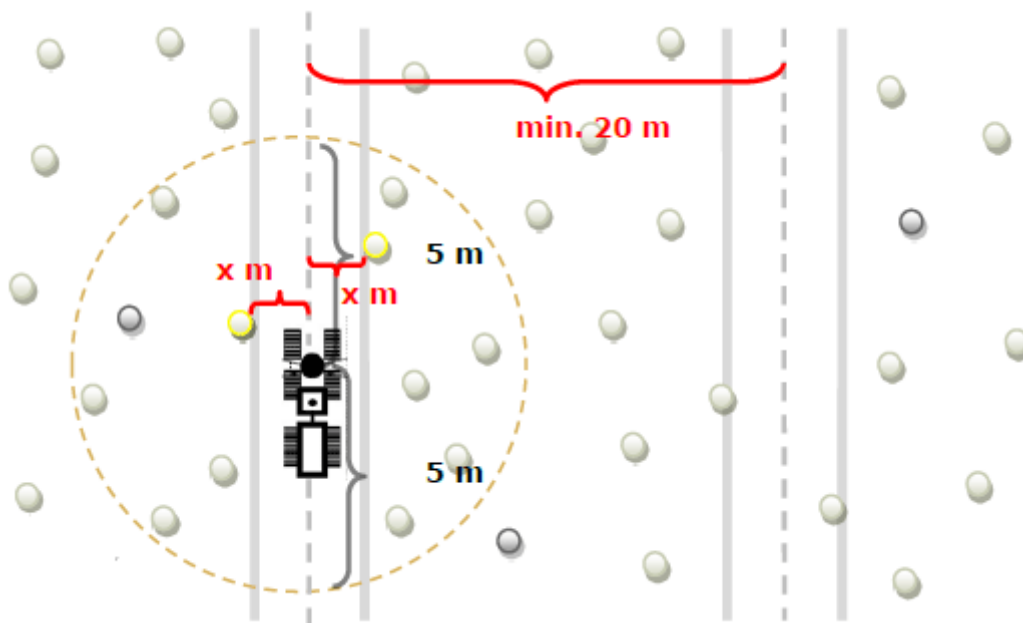
terveitä, hyvälaatuisia ja hyvälatvuksisia siemenpuita noin 20–100 hehtaaria kohden. Siemensatovuodet ratkaisevat paljon hakkuun ajankohtaa. Suojuspuuhakkuu on tarpeellinen, kun uudistetaan luontaisesti kuusimetsiä. Työt alkavat jo hyvissä ajoin, noin kymmenen vuotta ennen metsän päätehakkuvaihetta. Suojuspuita jätetään alueelle noin 100–300 hehtaaria kohden. Kaistalehakkuun idea on uudistaa metsä luontaisesti reunametsän avulla. Kaistaleen leveys on 25 metriä reunametsästä katsottuna. (Metsäkeskus, n.d.) Pienaukkohakkuuta on käsitelty tässä opinnäytetyössä kappaleessa 5.6.

Hakkuita valvotaan tarkistuksilla ja niissä katsotaan erityisesti PEFC-sertifikaatissa vaadittuja asioita esimerkiksi säästöpuiden määrää. (Metsä, n.d.)

5.8 Ajourat

Ajourien suunnittelussa tarkoituksena on lähikuljetusmatkan minimointi ja kasvatushakkuulla jäävän puuston mahdollisimman pienet vauriot. Ajouravälin tulee olla vähintään 20 metriä ja ajourien leveys 4–4,5 metriä. Turvemaidilla ajourien leveys on 4–5 metriä. Ensiharvennuksessa leimikon reunimmaisena ajouran etäisyyden palstan rajasta tulisi olla enintään kahdeksan metriä. Ajouran leveys reunapuiden perusteella katsotaan mittaamalla työpisteen keskipisteestä viiden metrin matka molempiin suuntiin. Tältä rajatulta kymmenen metrin jaksolta etsitään uran oikealta ja vasemmalta puolelta puut, jotka ovat lähimpänä ajouraa. Kun nämä puut löydetään, mitataan kyseisten kahden puun kyljen kohtisuora etäisyys rinnankorkeudelta uran keskikohtaan. Tämän jälkeen näistä saadut luvut lasketaan yhteen, joka kertoo ajouran leveyden. (Puuhoito, n.d.)

Kuva 15. Ajouran leveyden ja ajouravälin tarkistus (Puuhuolto, n.d.).



Kuormatraktori ei välttämättä mahdu samojen uravarsipuiden välistä kuin hakkuukone. Tämän vuoksi esimerkiksi risteyksissä tai kaltevissa maastoissa, tulee ajourien olla jopa 4,5 metriä ja turvemailla vastaavasti viisi metriä. Ohjeiden mukaisesti ajouria tulisi tulla noin 500 metriä hehtaaria kohden. Leimikon suunnittelussa ajourat luokitellaan kokoojauraksi, keruuraksi, peruutusuraksi, pistouraksi ja hakkuu-uraksi. Suunnitteluvaiheessa tulisi suunnittelu aloittaa varastolta. Mikäli mahdollista tulisi ensimmäinen ura tehdä takanurkkaa kohti. Ajourien tulisi olla mahdollisimman pitkiä, suoria ja läpiajettavia lenkkejä. Urat tulisi sijoittaa samansuuntaisesti ja Y- sekä T-muotoisia risteyksiä tulisi välttää. Liittymäkohtien olisi hyvä olla lievästi kaarevia. Pehmeiköt, lähteet ja tihkupinnat tulee kiertää sekä myös vesistöjen suojavyöhykkeet. Jos kuviolla on luontaisia aukkoja, on ajourat hyvä suunnitella niihin kohtiin. Mikäli alueella on vanhoja uria niin niitä on hyvä myös hyödyntää. Kivien ja kantojen yliajtoa pitää välttää samoin kuin yksittäisten puiden kiertämistä. Urat tulisi sijoittaa kohtisuoraan rinnettä ylös tai alas. Kohtisuoraan yleiselle tielle meneviä uria tulisi välttää. (Puuhuolto, n.d.)

5.9 Korjuun työnjälki

”Työnjälki vaikuttaa puunkorjuun ja -tuotannon määrälliseen ja laadulliseen kehitykseen, ympäristöön, puukaupan sujuvuuteen sekä raaka-aineen laatuun. Työnjälki jaetaan

harvennushakkuun korjuujälkeen, korjuun laatutekijöihin ja ympäristöasioihin”.

Harvennushakkuun korjuujälki on metsikön puuston ja maaperän tila harvennushakkuussa korjuun jälkeen ja jäljen tulee täyttää tietyt vaatimukset. Vaatimuksissa arvioidaan

harvennusvoimakkuutta, puiden valintaa, puuston vaurioita, maastovaurioita ja ajouria.

Korjuun laatutekijöillä arvioidaan valmistetun puutavaran mitta- ja laatuvaatimuksia sekä niiden toteutumista, katkontatavoitteita, metsävaraston laatua, varastopaikan järjestelyä ja latvuksiin sekä kantoihin jäänyttä ainespuuta. (Pesonen ym., 2005. s. 59)

5.10 Rajoitukset

Metsän käsittelyssä ja puunkorjuun toteutuksessa tulee ottaa huomioon hyvän metsänhoitosuosituksen mukaiset ohjeet, jotka sisältävät ohjeita kasvatus- ja uudistushakkuun toteutukseen sekä ympäristönhoitoon. Rajoituksia on alueilla, joissa maanomistaja on rajannut käyttöä ympäristötukisopimuksella, metsälain tuomat rajoitukset, luonnonsuojelulain asetukset, ympäristösuojelulain rajoitukset, muinaismuistolaki, kaavoituksen rajoitukset ja metsäsertifikaatin tuomat rajoitukset. (Pesonen ym., 2005. s. 41)

5.11 Puiden varastointi ja kuljetus

Puukauppasopimuksessa katsotaan, mistä puut tulisi kuljettaa. Mikäli kuljetuksessa on ongelmia, selvittää puunostaja asian. (Pukkila, 2019). Puukauppakohteen tietoihin lisätään tieoikeudesta ja varastopaikoista sekä kääntöpaikoista kuljetuskalustolle tieto.

Puutavaranvarastoinnista maanteiden varsilla tulisi toteuttaa yleisten teiden ulkopuolella esimerkiksi yksityisteillä. Mikäli varastointi kuitenkin toteutetaan maanteillä, tulisi siitä varoittaa ennakkomerkeillä, pinota puut sivuojan ulkoluiskan taakse, tienpuoleinen sivu tasaisesti ja puunrungot kohtisuoraan tietä kohti. Varastopaikkojen sijoittaminen on kielletty:

- Valta- tai kantatiellä
- Etuajo-oikeutetun maantien varrella
- Nopeusrajoitus tiellä 80 km/h tai yli
- Näkyvyyttä rajoittava varastopaikka esimerkiksi tien sisäkaarteeseen
- Sulkuviivalla merkitty alue

- Alle 70 metriä yleisesti käytetystä yksityistien liittymästä
- Sähkölinjan alle tai levähdys, tai pysäköintipaikoille

(Kontinen ym., 2019, ss. 16–17)

5.12 Kaavoitusalueet ja metsänkäsittely

Metsänkäsittely kuntien kaavoitusalueella voidaan rajata toimenpiderajoituksella ja tällöin puiden kaato, maanrakennustyöt ja maisemaa muuttavat toimenpiteet ovat luvanvaraisia. Maankäytön suunnittelu- ja kaavajärjestelmä on kokonaisuus valtakunnallisista alueiden käytön tavoitteista, maakunta-, - yleis-, ja asemakaavoituksista, lupajärjestelmistä esimerkiksi maisematyölupa ja kunnan rakennusjärjestyksestä. Metsän hoitamiseen ja käyttämiseen metsätalousmaaksi luetuilla alueilla sovelletaan metsälakia. Metsälaki ei koske seuraavilla alueilla: Oikeusvaikutteisen yleiskaavan alue, asemakaava-alue, alue jossa on voimassa toimenpiderajoitus asemakaavan laatimiseksi, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa kaavassa suojelualueeksi osoitetulla alueella, luonnonsuojelulain nojalla muodostetuilla suojelualueilla, valtion luonnonsuojelutarkoitukseen hankkimilla alueilla eikä muilla valtion omistamilla alueilla, joita hoidetaan Metsähallituksen tai valtion maata hallinnoivan viranomaisen suojelupäätöksen mukaisesti ja erämaalain alueilla. (Metsänhoitokortisto, 2020)

5.13 Puutavaralajit

Jokaista puulajia kohti on kaksi puutavaralajia, kuitupuu ja tukkipuu. Tukki- ja kuitupuu on lyhennetty siten, että kaksi ensimmäistä kirjainta kertoo puulajin ja viimeinen kirjain puutavaralajin esimerkiksi MÄT on mäntytykki tai MÄK mäntykuitu. Kuitupuusta saadaan kuiduttamalla sellua tai mekaanista massaa. Tyypillisesti kuitupuuta saadaan pienistä puista ja suurten puiden latvuksista. (Metsäyhdistys, n.d.)

Ainespuulla tarkoitetaan kaupallisesti mitta- ja laatuvaatimukset täyttävää puutavaraa, jota yleensä käytetään saha-, vaneri-, paperi-, tai selluteollisuudessa. Mikäli puu on ainespuuta heikompaa laadultaan, käytetään sitä usein energiapuuna. Mikäli puu ei täytä ainespuun kriteerejä mitta- ja laatuvaatimuksissa puhutaan pienpuusta, jota käytetään esimerkiksi

kotitalouksien polttopuuna. Pikkutukki taas on normaalia tukkia pienempi ja siitä saadaan yleisesti enemmän rahaa kuin kuitupuusta, mutta tukkipuuta vähemmän. (Uppmetsä, n.d.)

Metsäyhtiöillä on omat puutavaralajeihin sopivat mitta- ja laatuvaatimukset. Nämä vaatimukset sisältävät minimiläpimitan, tyven maksimimitan, sallitut pituudet ja hyväksyttävät laatuviat. Yksi tapa luokitella puutavaralajeja on käyttömuodon mukaan esimerkiksi pylväspuiksi tai pystykarsittu puu. Korjuuohje kertoo puutavaran katkonnassa noudatettavat mitta- ja laatuvaatimukset. (Puuhuolto, n.d.)

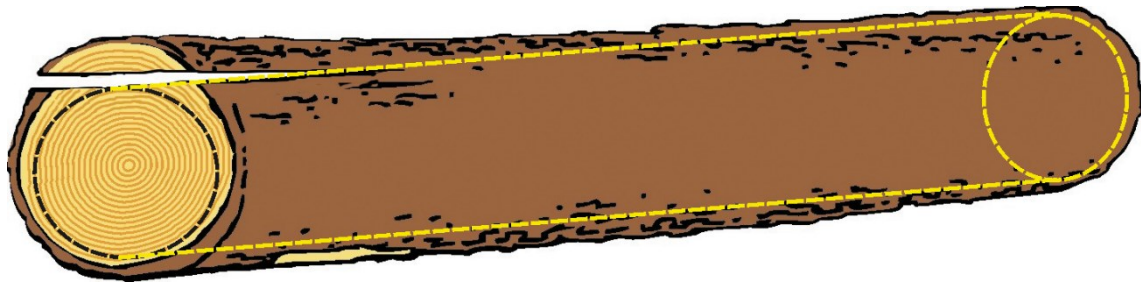
Puutavaraa voidaan lajitella värimerkein pölkkyjen päihin ruiskutettavalla värillä laatumääreisesti, joissa puutavaralajit tunnustetaan lähikuljetusvaiheessa silmämääräisesti pituus- ja läpimitoista. Hakkuumuodostelmiin perustuvassa lajittelussa puutavaralajeja voidaan erotella puut laittamalla ne omiin kasoihin, muista kasoista etäälle. (Puuhuolto, n.d.)

Apteeraus tarkoittaa rungon puutavaralajien erottelua katkonnalla. Tukkipuu tulee katkoa siten, että tukkiosa on virheetön. Arvoapteeraus tarkoittaa runkojen katkaisua siten, että metsäomistaja saa puusta korkeimman mahdollisen hinnan. Hakkuukoneella kuljettaja apteeraa rungot. Hakkuukoneessa on mittaus- ja optimointiautomaatiikkaa ja kuljettaja saa siitä jatkuvasti laskelmia esimerkiksi pituus- ja läpimittayhdistelmistä. (Metsänhoitokortisto, 2020)

Sahatukeissa käytetään moduulimittoja 3 dm jaotuksella. Ostaja määrittelee tukin minimi- ja maksimiläpimitat, yleensä minimiläpimita on kuitenkin mäntytukilla 15 cm ja kuusitukilla 16 cm. Minimiläpimita on mitattu latvasta ohuimmasta kohdasta ja kuoren päältä.

Sahatavarassa oksakkuus vaikuttaa laatuun eniten ja mäntyrunгон tyvestä pyritäänkin tekemään oksaton tukki. Toiseksi arvokkain rungon osa rungon tyven jälkeen on terveoksainen latvatukki. Kuivaoksaisia osia ei saa jäädä, joten terveoksainen osa katkotaan siten. Kuusitukeissa oksaisuudella ei ole vaikutusta. Tukit tulee aina katkoa vikakohdan alapuolelta. (Metsänhoitokortisto, 2020)

Kuva 16. Latvalieriö (Metsänhoitokortisto, 2020).



Laatuvaatimuksia sahatukille ovat:

- Terveen oksan läpimitta maksimissaan 60 mm mänyllä, kuusella 50 mm
- Kuivan oksan enimmäisläpimitta 40 mm
- Hyvissä männyn tyvitukeissa oksan enimmäisläpimitta on 15 mm
- Lahon oksan enimmäisläpimitta on 30 mm
- Poikaoksan enimmäisläpimitta 40 mm
- Ei lahoa, ei suuria oksakyhmyjä
- Suurin sallittu lenkous 1 cm/juoksumetri
- Ei mutkia/vääräisyyttä
- Koroa vain yhdellä sivulla, ei latvalieriössä ja tulee olla lahoton ja koron enimmäispituus maksimissaan 9 dm
- Tervasrosoa enintään 50 % tukin piiristä
- Sydänhalkeama suora ja pituus maksimissaan 50 % latvaläpimitasta
- Ei sinistymää, toukkareikiä, kovaa tai pehmeää lahoa rungossa

(Metsänhoitokortisto, 2020)

Vaneri- ja viilutukissa laatuvaatimuksina on, että sorvitukeista tehdään 14–17 dm sorvipölkkyä ja laatu 15 dm pituusmoduuleina. Minimiläpimitta on 16 cm ohuimmasta kohtaa latvasta, kuoren päältä. (Metsänhoitokortisto, 2020)

Koivuvaneritukin laatuvaatimuksissa on:

- Terveen oksan enimmäisläpimitta 70 mm

- Kuivien tai lahojen oksien ja oksakyhmyjen läpimitta 30 mm, maksimissaan 5kpl/ 15 dm pituusmoduuli
- Ei äkkimutkia tai väärisyyttä ja rungon sivulla enintään yksi, 6 dm pituinen kovapohjainen koro. Syvyys maksimissaan 10 % pituusmoduulista
- Ei lahopohjaista koroa tai pehmeää lahoa.
- Tukin sydämessä ei kovaa värillispuuta ja sydämessä maksimissaan 1/3 läpimitasta halkeamaa.

(Metsänhoitokortisto, 2020)

Kuusivaneritukissa laatuvaatimuksina on, että sen tulee olla hyvälaatuista, oksakkuuden normaalia, ei mutkia, lenkoutta, koroa tai halkeamaa. Viilutukissa käytetään parhaita mahdollisia tyvitukkeja männyltä ja koivulta. Ei sallita mutkia, lenkoutta, koroja, halkeamia tai muita vikoja. (Metsänhoitokortisto, 2020)

Kuusikuitua käytetään sellu- ja paperitehtaissa. Puuaineen tulee olla tervettä ja rungon hyvälaatuista. Puut tulisi kuljettaa 1–2 viikon sisällä kaadosta. Mittavaatimuksina kuusikuidulle on ohjepituus 5 m, pisin 5,5 m ja lyhin apumitta 2,7 m, jälkimittauksessa ohjepituus 3 m. Minimiläpimitta kuoren päältä 7 cm ja maksimiläpimitta 65 cm kuoren päältä. Muita laatuvaatimuksia on esimerkiksi:

- Ei värivikaisuuta tai lahoa
- Ei haarapuita, yli 4 cm poikaoksia, suuria oksakyhmyjä tai tynkiä ja ei lenkoutta yli 5 cm/juoksumetri
- Ei kuoriutumista haittaavia jyrkkiä mutkia, ei noki, hiili, metalli, muovi, kiviä tai torjuntakemikaalia.
- Omiin varastopinoihin lajitellaan ohjepituudeltaan 3–5 m puut sekä noin 3 m pitkät apterausleikot, jotka ovat rungon järeästä osasta mutta ei täytä kuusitukin laatua.

(Metsänhoitokortisto, 2020)

Havukuitupuun mittavaatimuksissa pölkyn ohjepituus on 3–5,5 metriä, lyhin apumitta 2,5 m. Jälkimittauksessa ohjepituus 3 metriä. A-laadun minimiläpimitta 6 cm kuoren päältä ja maksimiläpimitta 65 cm kuoren päältä. Muita vaatimuksia havukuitupuulle on, että ei esiinny

pinta tai varastolahoa. A-laadussa ei saa olla kovaa tai pehmeää lahoa, värivika hyväksytään. B-laadussa kova ja pehmeä sydänlaho hyväksytään mutta vähintään 5 cm vaippa tervettä puuta tulee olla. Ei pystykuivia puita. Normaali karsinta, ei yli 20 cm pitkiä oksia tai haaroja, joiden paksuus yli 4 cm. Ei kuoriturumista ja prosessikäsittelyä haittaavia jyrkkiä mutkia tai epämuodostumia. Ei noki, hiili, muovi, metalli, kivi tai torjuntakemikaalia.

(Metsänhoitokortisto, 2020)

Koivu- ja haapakuidusta valmistetaan lyhytkuituista sellua. Mittavaatimuksina koivu- ja haapakuidulle on pölkyn ohjepituus 3 m, lyhin apumitta 2,5 m. Koivukuidun minimiläpimitta on 6 cm kuoren päältä ja haapakuidun 8 cm kuoren päältä. Maksimiläpimitta molemmilla on 60 cm kuoren päältä. Muita vaatimuksia koivu- ja haapakuidulle on:

- Ei pinta tai varastolahoa, kuiturakenne heikentynyt, ei pystykuivia puita, puut normaalisti karsittuja
- Ei kuoriutumista tai prosessikäsittelyä haittaavia jyrkkiä mutkia tai epämuodostumia
- Ei noki, hiili, metalli, muovi, kivi tai torjunta-ainekemikaaleja
- Koivukuidussa sydänlahoa maksimissaan 50 % ja haapakuidussa 1/3
- Sydänlahoissa pölkkyissä tervettä puuta tulee olla minimiläpimitan verran

(Metsänhoitokortisto, 2020)

Pylväspuiden materiaaleina käytetään mäntyä. Männyn kasvatus ei sinänsä poikkea normaalista laadukkaasta männikön kasvatuksesta. Parhaiten pylväspuuta löytyy kuivahkoilta kankailta, tuoreilta kankailta ja parhaiten tasaisilta hiekkamailta. Pylväspuiden kasvatus suoritetaan uudistusvaiheessa siten, että viljellään 4000–5000 runkoa hehtaarille. Taimikon ollessa 5–7 metriä jätetään hehtaarille 2000–2500 runkoa. Harvennus tehdään kaksi tai kolme kertaa ja kiertoaika on vähintään 100–120 vuotta. (Metsänhoitokortisto, 2020)

Pylväspuiden laadun tulee täyttää seuraavia vaatimuksia: Ei yli 2 cm koroja, pieniä kuivia oksia mutta ei kehäoksia. Pientä yksisuuntaista lenkoutta voi olla. Poikaoksia ei saa olla eikä hakkuukoneen rullapiikin jälkiä yli 0,5 cm. Mitat otetaan pylväspuilla usein tyvestä ja pituus on 1,5 metriä läpimitan perusteella. Standardeissa pituusohjeen määrittää latvaläpimitta. Läpimitan tulee olla 1,5 metristä kapeammalta puolelta mitattuna vähintään 18 cm.

Pylväspuun osan tulee olla kahdeksan metriä ja latvaläpimitan kuoren alta vähintään 13 cm ja enintään 22 cm. Katkonta suoritetaan tasametrein ja molemmille puolille tulee jättää 10 cm tasausvara. Pituusrajaa pylväspuilla ei ole mutta yli 18 metriset ovat erittäin kysytyjä. Mikäli puu on yli 18 metriä, läpimitan tulee olla 40 cm tai enemmän 1,5 m korkeudelta mitattuna. (Metsänhoitokortisto, 2020)

6 Metsäalan työturvallisuus, työhyvinvointi ja ergonomia

Tässä opinnäytetyössä on käsitelty yleisimpiä työturvallisuuteen liittyviä asioita metsäalalla, jonka teoriatietoa sovelletaan metsätalousinsinöörin taskuoppaassa. Annan näissä ohjeissa konkreettisia ideoita metsäalan ammattilaisille. Metsäalan työturvallisuus kattaa kuitenkin lukuisia erilaisia työympäristöjä mutta tässä työssä on käsitelty metsäkonekuljettajan sekä metsurien työturvallisuutta, ergonomiaa ja työhyvinvointia. Työssä käsitellään myös eläinperäisiä ja kasvipenäisiä vaaratekijöitä metsäalalla. Yksittäisiä työtehtäviä esimerkiksi maanmuokkaus on otettu myös mukaan. Opinnäytetyö sisältää myös osan valtioneuvoston asetuksesta puunkorjuussa.

6.1 Työturvallisuus maanmuokkauksessa

Öljyvahingoissa muokkuskoneista tulee löytyä öljymatto tai imeytysainetta. Mikäli öljyvahinko tapahtuu, niin keskeytä työ, varmista ettei öljyä pääse maaperään tai vesistöön, ilmoita esimiehelle tai 112 mikäli hallitsematon vahinko. Metsäpalon sattuessa soita 112 ja varmista ettei lisävahinkoja pääse tulemaan. (Immonen ym., 2000, s. 15)

Maanmuokkauksessa käytetään vain ammattihenkilöstöä, jotka ovat maksaneet lakisääteiset maksut ja verot sekä noudattavat lainsäädäntöä ja työehtosopimuksia. Kuljettajalla tulee olla seuraavat ominaisuudet:

- Ensiaputaidot
- Ensiapupakkaus ja puhelin
- Kyypakkaus
- Yhteys 112 ilman tunnuslukua sekä yhteys esimieheen.

(Immonen ym., 2000, s.15)

Kiinnitä suunnitteluvaiheessa seuraaviin asioihin huomiota: Jyrkänteet ja kaltevuudet, pehmeiköt, sähkölinjat ja maakaapelit. Edellä mainitut asiat merkataan työmaakarttaan. Huomioi myös vesi- ja viemäröintiputket, mikäli lähellä on rakennuksia ja asutusta. Tarvittavat merkinnät tehdään myös asianmukaisesti maastoon. Huolehdi riittävästä turvaetäisyydestä, sammuta koneet huoltojen ja korjausten ajaksi ja pukeudu asianmukaisesti sopiviin jalkineisiin. Tarttumiskahvat ja liukumista estävät pinnat estävät ohjaamoon nousun ja poistumisen tapaturmia. (Immonen ym., 2000, s. 15)

6.2 Työturvallisuus ja ergonomia istutuksessa, taimikonhoidossa ja energiapuuharvennuksessa

Pottiputki on istutuksessa ergonominen, koska voidaan välttää kumartelua. Istutuksessa voidaan välttää kättä vaihtamalla rasitusvammoja, jotka kohdistuvat selkään tai yläraajoihin. Kuokkaistutuksessa tulee kiinnittää huomiota työasentoon, jossa selän tulee olla suorana. Nitriilikäsineitä tulee käyttää istutuksessa, koska taimet on käsitelty tukkimiehentäitä vastaan torjunta-aineella. Kengiksi tulee ottaa pitäväpohjaiset ja nilkkaa stabiloivat kengät. (Tapio, 2012)

Heinäntorjuntaa tehdessä kemiallisesti, tulee suojautua asianmukaisilla suojavälineillä ja muistaa varotoimenpiteet. Näin vältetään sivullisten ja ympäristön vahingot. Limakalvot ovat erittäin herkät torjunta-aineelle. Käsineitä kannattaa käyttää suodattimella varustetun hengityssuojaimen kanssa. Ota huomioon tuulen suunta ja läheiset vesistöt torjunta-aineita levittäessä. (Tapio, 2012)

Varhaisperkauksen aikana työvälineet muodostavat riskin esimerkiksi vesurin kimpoaminen. Selän rasitusta tulee välttää, mikäli työskennellään kovasti kumarassa tai tehdään paljon kiertoliikettä. Huolehdi hyvästä tasapainosta, kun käytät vesuria tai raivausveistä. (Tapio, 2012)

Taimikonhoidossa on riski kaatumiselle ja raivaussaha voi aiheuttaa hengenvaarallisia vammoja. Vältä raivaussahan kanssa toisten lähellä työskentelyä ja varo terän murtuessa

syntyviä sirpaleita. Etene työssäsi siten, ettei jo tehdylle alueelle ei tarvitse palata. (Tapio 2012)

Kun suoritetaan energiapuun siirtelykaatoa, tulee käyttää kaatokahvaa moottorisahassa, jotta selän asento on suora. Yli 10 cm läpimitaltaan olevat puut on syytä hoitaa koneellisesti. Kaatosahauksen jälkeen laske moottorisaha syrjään ja siirretään puu hyödyntäen kaatuvan puun liikettä. Takapotkua tulee välttää jokaisessa työn vaiheessa. Suojavarusteiden kunnosta tulee huolehtia, esimerkiksi viiltosuojahousujen, turvahousujen ja metsurinsaappaiden. (Tapio, 2012)

6.3 Metsurihakuun työturvallisuus

Mikäli turvavarusteissa on puutteita, voi etenkin moottorisahatyössä käydä vakavia onnettomuuksia. Turvavarusteiden tulee olla aina asianmukaisesti kunnossa. Vajaisissa taidoissa ja varsinkin myrskytuhometsissä työtaturmien riski on suuri. Huolehdi moottorisahan turvalaitteet kuntoon, esimerkiksi takapotkusuoja ja ketjujarru. Valmistele kaato huolellisesti tapaturmien välttämiseksi. Puun tyvi tulee raivata hyvin ja kaatosuunta sekä väistöreitti katsoa etukäteen. (Tapio, 2012)

Turvavarusteista tulee löytyä kuulo- ja silmäsuojat kypärästä, viiltosuojahousut, turvasaappaat, joissa viilto- ja puristussuoja. Myös muut apuvälineet tulee löytyä kuten kaatorauta, metsurinmitta, nostokoukut tai koukku- ja pinotavarasakset, konkeloliina, matkapuhelin, ensiapupakkaus sekä kyypakkaus. Myös kiilat on hyvä löytyä. (Tapio, 2012)

Ennen puun kaatoa tulee raivata puun tyveltä löytyvä alikasvos ja oksat. Puun tulee olla terän ja metsurin välissä, jotta puu toimii suojana alaoksien karsinnan aikana. Huomaa takaviistossa, avoimen reitin mahdollisuus ja tarvittaessa raivaa itsellesi reitti. Puu voi yllättäen kaatuessaan pomputa ylös, sivulle tai taaksepäin. (Tapio, 2012)

Selvitä etukäteen onko hakkuusta riskiä sivullisille ja vältä työtä kovalla tuulella. Sahaus on järkevää toteuttaa polviasennossa siten, että selkä pidetään suorana. Hyödynnä puun oletettua kaatumissuuntaa, johon tulee huomioida esimerkiksi puun kallistuneisuus, vääryys, oksakkuus, tuulen suunta ja lumikuorma talvella. Puu olisi hyvä kaataa maankohouman

päälle. Pitopuu tulee jättää puuta sahatessa, jolloin puun kaatuminen on hallittua. Ruskea sahanpuru viittaa tyvilahoon. Älä käytä sahatessa laipan kärkeä, jottei takapotkun riskiä esiinny. Vältä turhaa kumartelua ja kiertoa työskennellessä. (Tapio, 2012)

Puiden kasaus kannattaa suorittaa nostosaksilla, joiden terävyydestä tulee huolehtia. Liian suurien kuormien kantoa tulee välttää. Oikea nostotekniikka on kahdella nostokoukulla, leveällä käsien otteella, selkäsuorana ja nosto suoritetaan jaloilla. Kasoissa suuria runkoja tulee liikutella vähän ja puun vipuamista ja pyörimistä tulee hyödyntää. (Tapio, 2012)

Tuulenskaatopuissa piilee erilaisia jännitteitä. Ennen korjuuta, tutustu alueeseen, jossa työskentelet. Etenkin ristikkäin kaatuneet puut ovat suuri riski koska ne voivat toimia arvaamattomasti. Kallellaan olevat puut kannattaa korjata ensin ja väistöreitistä tulee huolehtia etukäteen. Yksittäiset puut aloitetaan karsimalla puut yläpuolelta ja katkaistaan kohdasta, jossa jännitystä on vähiten. Sahaus aloitetaan kaaren sisäpuolelta ja katkaisusahaus taas vastakkaiselta puolelta, jotta saha ei jää kiinni. (Tapio, 2012) Konkelot tulee purkaa pyörittämällä tai siirtämällä puun tyveä konkeloliinalla. Vaara-alue on konkelopuun tyveltä alkava alue. (Tapio, 2012)

6.4 Eläinperäiset vaaratekijät

Kyy on ainut Suomessa esiintyvä myrkkykäärme ja sitä esiintyy lähes koko Suomessa. Kyy viihtyy lämpimissä, aurinkoisissa ja suojaavissa paikoissa. Kyytä voi tavata myös vesistöjen ranta-alueilla ja teiden varsilla. Ulkonäöltään kyyllä on sahanteräkuvio selässä, väriltään se on harmahtava tai ruskea ja pää on kolmiomainen. Kyy puree vain, jos se kokee uhkaa. Maan tömistelyllä ja saappaiden käytöllä voidaan pienentää kyyen pureman riskiä. Mikäli kyy pääsee puremaan, tulee olla rauhallinen, purtua raajaa ei tule liikuttaa ja mahdollisuuksien mukaan se tulisi lastoittaa. Ota kyytabletit ja hakeudu hoitoon. (Leinonen, 2015, ss. 4–5)

Puutiaiset eli punkit elävät Etelä- ja Keski-Suomessa mutta parhaiten saaristoalueilla ja Ahvenanmaalla. Punkit liikkuvat huhtikuusta aina marraskuulle ja viihtyvät kosteassa. Metsässä liikkuesssa kannattaa pysytellä pois aluskasvillisuudessa ja liikkua polkuja pitkin. Pidä housunlahkeita sukassa, pitkiä saappaita ja peittävää vaatetusta. Mikäli punkki pääsee tarttumaan, tulee se poistaa kokonaisuina, mielellään punkkipihdeillä ja mahdollisimman

läheltä ihoa. Punkki levittää borrelioosia ja puutiaisivotulehdusta. Puutiaisivotulehdukseen on tarjolla rokote. (Leinonen, 2015, ss. 6–8)

Ampiaiset, mehiläiset ja kimalaiset pistävät häiritteinä. Syksyllä ne ovat normaalia arvaamattomampia. Niiden lähestymistä voi estää syömättä makeaa ja välttämällä voimakkaita tuoksuja. Pesiä ja maapesiä tulee välttää. Mikäli altistut pistolle, otetaan piikki ihosta irti, pidetään pistokohtaa levossa ja tarvittaessa haudotaan vedessä. Mikäli kärsit allergiasta, voi pistos olla hengenvaarallinen. Hengenvaarallinen pistos voi olla myös kaulalla ja päässä. Hengenvaarassa tilannetta hoidetaan adrenaliinikynällä, antihistamiinitableteilla tai kortisonitableteilla. (Leinonen, 2015, s. 9–10)

Metsämyyrät levittävät myyräkuumeinfektioita ja sen esiintyvyys riippuu pitkälti myyräkannoista. Infektiolle altistutaan hengittämällä metsämyyrän eritteiden pölyä. Infektio aiheuttaa kuumetta, lihassärkyä, päänsärkyä ja pahoinvointia. Mikäli työskentely alueella on riski infektiolle, tulisi käyttää FFP3 tasoista hengityssuojainta, käsineitä ja suojavaatetusta. (Leinonen, 2015, s. 14)

6.5 Kasviperäiset vaaratekijät ja luonnonilmiöt

Jättiputkia löytyy melkein koko maasta ja se valtaa joutomaita, tienvierustoja ja metsiä. Jättiputket aiheuttavat iho-oireita esimerkiksi palovammoja auringonvalon kanssa reagoiessa. Mooseksen palavapensas, tuoksuruuta ja selleri voi aiheuttaa samanlaisia ongelmia. Käytä jättiputkien läheisyydessä suojavaatetusta, hengityssuojainta, silmäsuojainta ja sään puolesta pilvinen sää on paras aika. (Leinonen, 2015, ss. 16–17)

Salamat aiheuttavat vaaraa alueilla, jossa sähkönjohtavuus ja korkeus on sopiva. Älä käytä metallisia työvälineitä ukonilmalla ja lähellä olevaan autoon kannattaa hakeutua suojaan. Avoimia alueita kannattaa välttää. Mikäli olet riskialueella, ota sopiva etäisyys puuhun, suojaa kuulo ja kyykisty. Pidä jalat yhdessä. Varo jälkisalamoita, kun ukkosrintama on mennyt ohi. (Leinonen, 2015, ss. 18–19)

Kylmällä ja kuumalla työskennellessä tulee olla sopivat työajat, työtaukoja, hyvä taukopaikka ja vaatetus. Nesteitä tulee nauttia riittävästi ja syödä tulee energiapitoisesti. Oikeanlainen

pukeutuminen on tärkeää, jotta ei aiheudu paleltumia tai palamista. Pään suojaaminen kylmällä ja kuumalla on erityisen tärkeää. (Leinonen, 2015, ss. 18–19)

6.6 Metsäkonekuljettajan työturvallisuus ja työhyvinvointi

Työympäristöön tulisi etukäteen tutustuttua ja harvennukset ovat suositeltavaa tehdä valoisaan aikaan. Riittävä ja oikein suunnattu työvalaistus on tärkeää sekä valojen puhtaus ja niiden kunnosta tulee huolehtia. Etukäteen tulisi suunnitella kaikki yhteydenpito ja toiminta tapaturmien varalle. Riittävä varoitusvaatetus ja liikennemerkkit varoittavat ulkopuolisia henkilöitä. Metsäkonekuljettajan tulee hallita ensiavun perusteet. (Alanära ym., 2002, ss. 13–14)

Työturvallisuus otetaan huomioon jo puunoston aikana ja korjuusuunnittelussa ennen korjuuteknisiä asioita. Riskiä muodostavat vaaralliset maastot ja vaikeat olosuhteet. Leimikkokartassa tulee olla merkinnät sähkölinjoista, suurista kaltevuuksista, ulkoreiteistä ja kaltevuuksista. Puuvarastojen ja ajokoneiden reittien tulee olla tarpeeksi kaukana sähköjohdoista. Tarvittaessa merkittävät asiat merkitään maastoon. Ajourat tulee merkitä erityisen huolellisesti, mikäli korjuuolosuhteet ovat vaativat. Työmaan suunnittelussa valtioneuvoston asetukset määräävät puunkorjuutyön turvallisuutta. (Alanära ym., 2002, ss. 16–17)

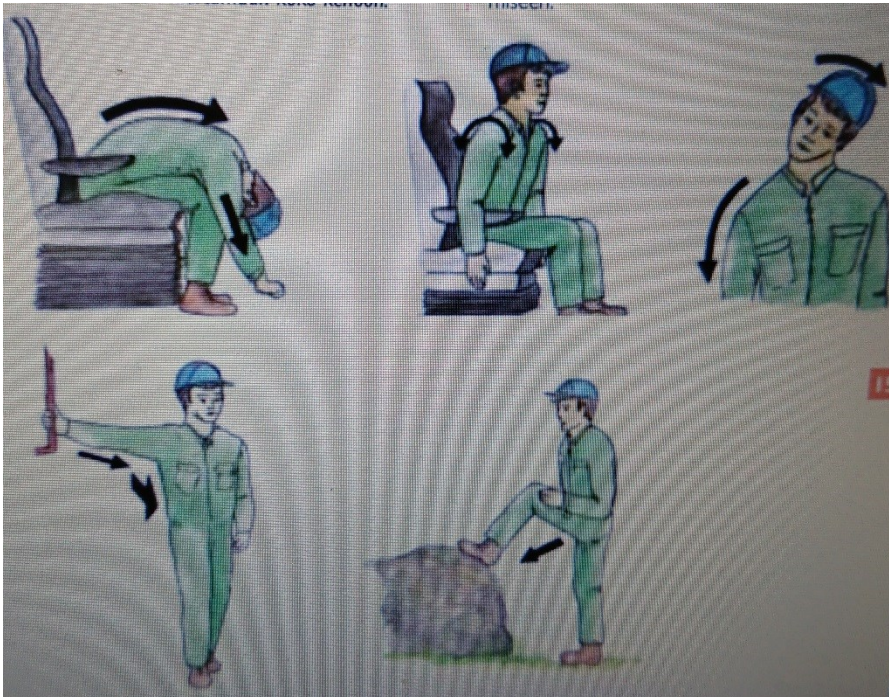
Ennen koneellista puunkorjuuta varmista varoitusmerkkien paikallaanolo. Noudatetaan turvaetäisyyksiä hakkuutyön aikana. Puiden katkaisuvaiheessa ihmisiä ei saa olla missään nimessä sahan terälevyn alla. (Alanära ym., 2002, s. 17) Koneellisessa puunkorjuussa tulee noudattaa turvaetäisyyksiä, jolloin hakkuukoneen turvaetäisyys on 70 metriä ja kuorma-ajoneuvolla 20 metriä (Puuhuolto, n.d.). Noudata kemiallisissa ja biologisissa aineissa niille ominaisia turvallisuusmääräyksiä. Mikäli hakkuussa on manuaalista puunkorjuuta, tulee siinä olla asianmukainen turvavälineistö esimerkiksi suojakypärä, kuulo- ja silmäsuojaimet, viiltosuojain varustettu turvapuku, suojakäsineet ja turvajalkineet. Ole äärimmäisen tarkka sähkö- ja puhelinjojen läheisyydessä kuormauksen ja hakkuutyön aikana, koska kosketus niihin voi olla hengenvaarallinen. Suurjännitejohdoissa sähkö voi hypätä useita metrejä. (Alanära ym., 2002, ss. 17–18)

Mikäli hakkuukoe osuu sähköjohtoon, olet hetken turvassa ajoneuvon sisällä.

Mahdollisuuksien mukaan pyri ajamaan työkonne pois sähköjohdon luota. Hakkuukoneen palaessa tai savutessa, tulee hakkuukoneesta hypätä ulos tasajalkaa. Poistuminen työkonneen luota tapahtuu hyppimällä tasajalkaa tai siten, että vain toinen jalka on maassa kiinni kerrallaan. Työkonetta ja maata ei saa missään nimessä koskettaa samaan aikaan. 20 metriä työkonneesta on turva-alue. Ota yhteys sähköyhtiöön, vaikka ulkoisia vaurioita ei näkyisikään. Suojellaksesi sivullisia, vartioi aluetta. (Tukes, n.d.).

6.7 Työhyvinvointi ja ergonomia

Kuva 17. Taukojumppaohjeistus metsäkoneenkuljettajalle (Metsäteho 2002).



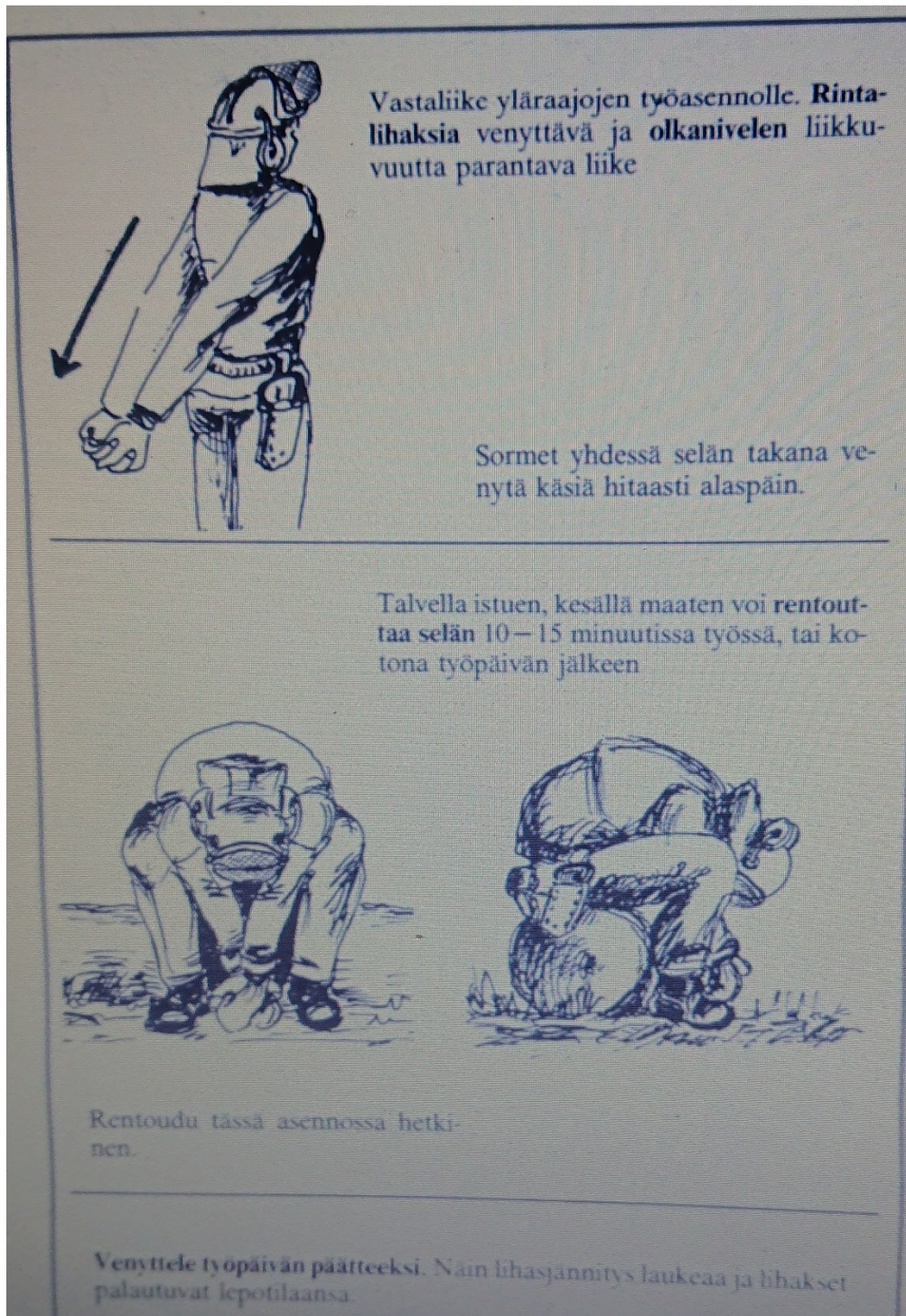
Metsäkonekuljettajan työolosuhteisiin ja motivaatioon voidaan panostaa turvallisilla ja tarkoituksenmukaisilla koneilla. Koneiden kunto tulee olla hyvä ja niihin tulee olla asianmukaiset korjaus- ja huoltovälineet. Työajan tulee olla joustava ja työaikalain mukainen. Työntekijöiden tulee olla ammattitaitoisia ja asianmukaisista suojavarusteista ja välineistä tulee huolehtia. Etukäteen ammattilaisten tulee tietää työmaan vaaratekijät.

(Alanära ym., 2002, ss. 14–15)

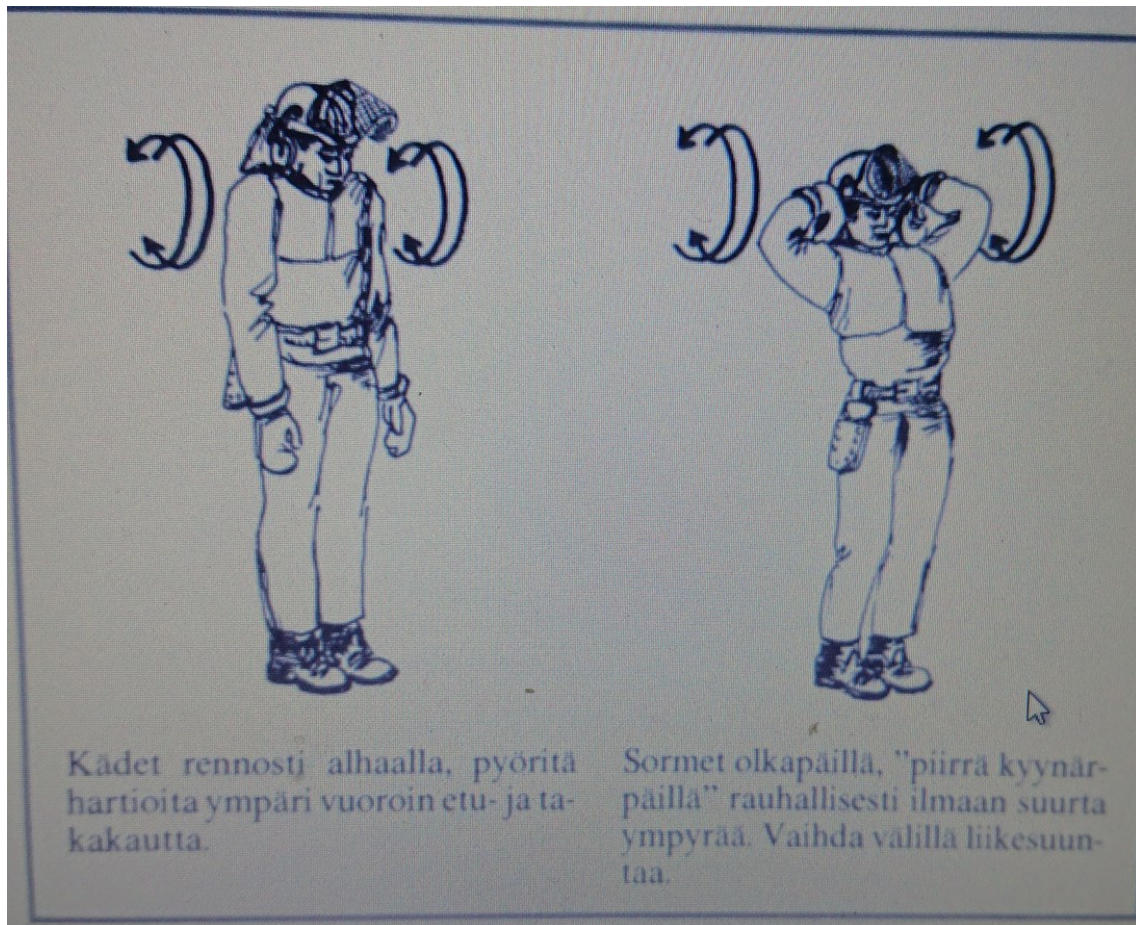
Koneenkuljettaja voi huolehtia omasta jaksamisestaan pitämällä ohjaamon siistinä, välineet hyvässä järjestyksessä, säätämällä istuimen, ilmastoinnin, valaistuksen ja hydrauliiikan nopeuden sopivaksi. Taukovoimistelua tulee tehdä päivittäin ja verta on tärkeää saada kiertämään koko kehoon. Terveelliset ruokatottumukset, koneen kunnon huolehtiminen, puutteista ilmoittaminen, omien velvollisuuksien tunteminen ja ennakointi ovat ensisijaisen tärkeitä asioita. (Alanära ym., 2002, s. 15)

Metsurin on hyvä tehdä muutama verryttelyliike ennen töiden aloitusta. Taukojumppaa tulisi tehdä kahdesta kolmeen kertaa päivässä viisi minuuttia kerrallaan. Kaikkia liikkeitä tulisi tehdä kolmesta viiteen kertaan. (Metsäteho, 1986, ss. 102–105)

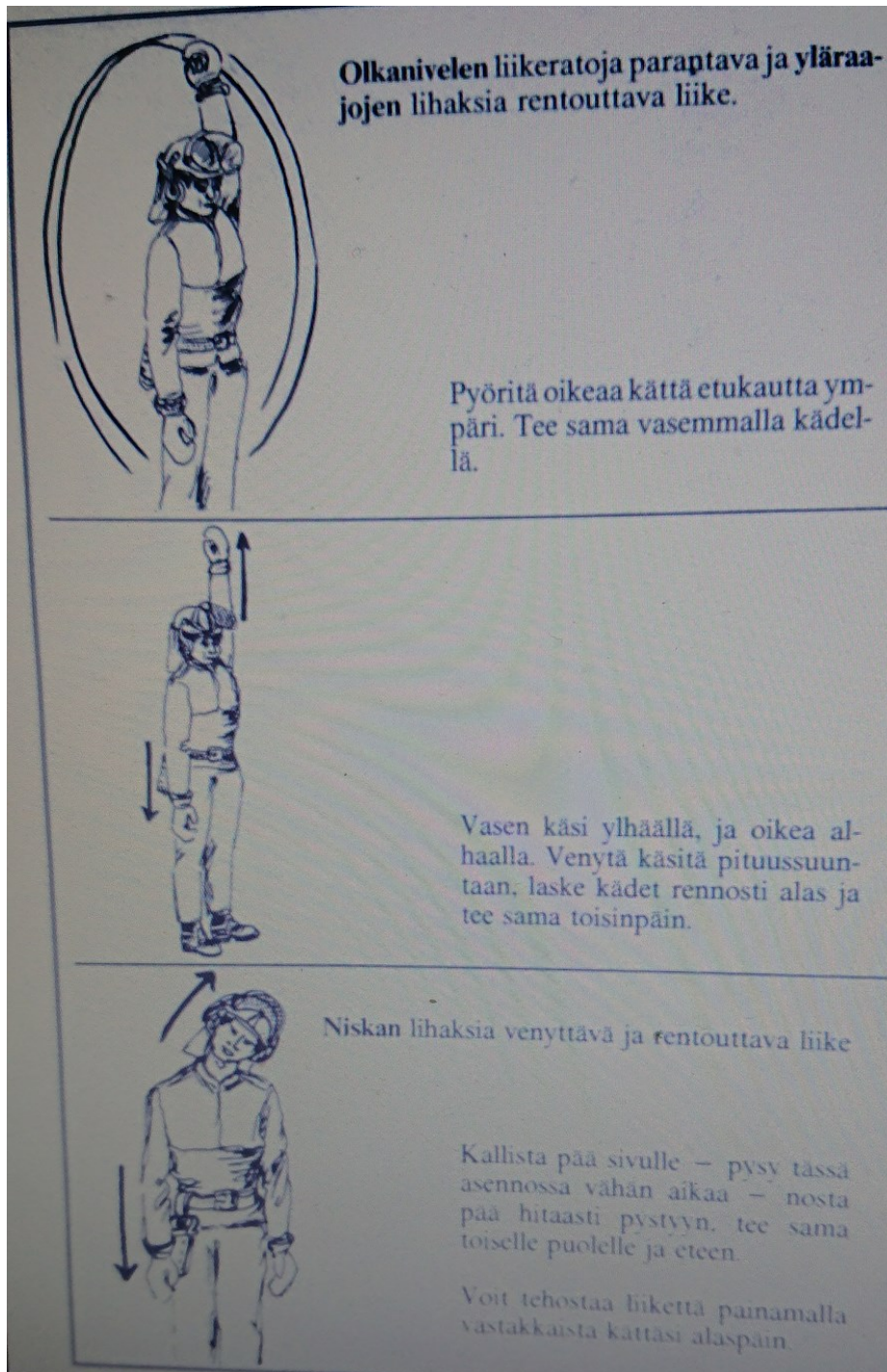
Kuva 18. Ohjeet metsurin taukojumppaan (Metsäteho, 1986).



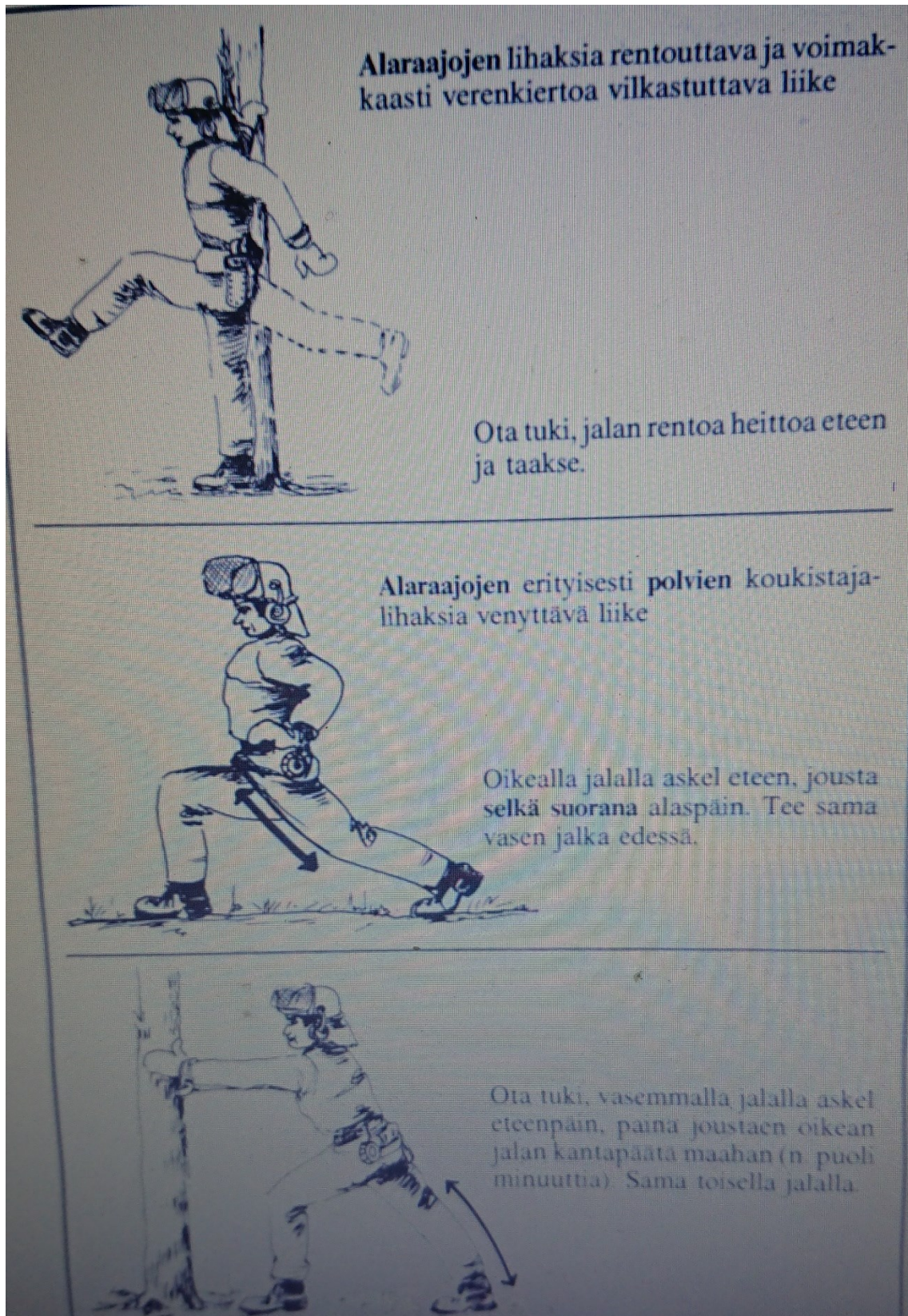
Kuva 19. Ohjeet metsurin taukojumppaan (Metsäteho, 1986).



Kuva 20. Ohjeet metsurin taukojumppaan (Metsäteho, 1986).



Kuva 21. Ohjeet metsurin taukojumppaan (Metsäteho, 1986).



6.8 Valtioneuvoston asetus puunkorjuutyön turvallisuudesta

Tässä kappaleessa on käyty läpi tärkeimpiä lakeja, jotka koskevat puunkorjuutyön turvallisuutta. Alapuolelle on kirjoitettu asiat siten, kuin ne on laissa määritetty.

Työmaan suunnittelu, 2 §: ”Ennen hakkuutyön aloittamista tulee työmaakohtaisesti selvittää työturvallisuuteen vaikuttavat jyrkänteet, pehmeiköt, vesistöjen ylitykset, sähkölinjat, kulkuväylät sekä muut työntekijän terveyteen ja turvallisuuteen olennaisesti kohdistuvat vaara- ja haittatekijät.” (Finlex, 2001)

”Työmaasta tulee tehdä suunnitelma ja tarpeellinen kartta, josta ilmenevät 1 momentissa tarkoitetut vaaratekijät, työmaarajat, väliavarastot ja pääkuljetussuunnat. Työ on suunniteltava niin, että työntekijä välttyy raskaiden pölkkyjen ja taakkojen nostelulta. Varastopaikkojen suunnittelussa ja merkinnässä on otettava huomioon käytettävän kaluston tilantarve ja liikenneturvallisuusvaatimukset. Yleiseen kulkureittiin rajoittuva työmaa on merkittävä näkyvästi alueella liikkuvien varoittamiseksi.” (Finlex, 2001)

”Työnantajien tulee tarvittaessa yhdessä selvittää ja arvioida eri töiden ja työvaiheiden ajoitus ja yhteensovitus siten, että ne voidaan suorittaa turvallisesti. Jokaisen työnantajan tulee kohdaltaan ryhtyä toimenpiteisiin vaaratilanteiden torjumiseksi. Torjuntatoimenpiteet on tarpeellisessa laajuudessa kirjattava työmaasuunnitelmaan.” (Finlex, 2001)

Työpaikan haltijan velvollisuudet, 3 §: ”Puunkorjuutyömaan haltijana olevan työnantajan on huolehdittava siitä, että työmaalla toimivat aliurakoitsijat ja heidän työntekijänsä saavat tarpeelliset tiedot 2 §:ssä tarkoitetuista vaara- ja haittatekijöistä sekä ensiapuun liittyvistä toimenpiteistä. Työsuojelun yhteistoiminnan järjestämisestä yhteisellä työpaikalla säädetään erikseen.” (Finlex, 2001)

Yhteydenpidon järjestäminen, 4 §: ”Työnantajan tulee viimeistään työn alkaessa ilmoittaa työntekijöilleen, miten yhteydenpito työnjohdon ja työntekijöiden välillä samoin kuin työntekijöiden kesken on järjestetty.” (Finlex, 2001)

”Kun moottorisahatöissä työskennellään yksin, on työnantajalla oltava yhteys työntekijään ainakin kerran työpäivän aikana ja välittömästi työvuoron päätyttyä. Työntekijän on ilmoitettava välittömästi työnantajalle ja työn vaikutuspiirissä oleville työntekijöille, jos hän joutuu poikkeamaan yhteydenpitokäytännöstä tai joutuu yksin tekemään vaarallisia koneiden huolto- tai korjaustöitä.” (Finlex, 2001)

”Moottorisahahakkuu myrskytuhometsissä ja muissa poikkeuksellisen vaarallisissa olosuhteissa on järjestettävä siten, että työntekijöillä on työn ajan näkö- tai kuuloyhteys keskenään tai työnantajaansa.” (Finlex, 2001).

Turvaetäisyydet, 5 §: ”Työntekijöiden tulee kaatotyön aikana olla vähintään kaadettavan puuston kaksinkertaisen pituuden päässä toisistaan, jollei erityisestä syystä puuta kaadeta yhdessä. Konetyömaalla tulee noudattaa koneeseen merkittyä turvaetäisyyttä. Kun puunkorjuutyötä tehdään lähellä sähkölinjaa, tulee huolehtia siitä, etteivät koneet, laitteet tai kuormattava taakka ole seuraavaan taulukkoon merkittyä vähimmäisetäisyyttä lähempänä sähköjohtoja. Puutavaran varasto on sijoitettava niin etäälle sähkölinjoista, että kuormauslaitteiden ja sähkölinjojen välillä säilyy vähimmäisetäisyys.” (Finlex, 2001)

Riittävän ammattitaidon varmistaminen, 6 §: ”Työnantajan tulee varmistaa, että työntekijällä on riittävä ammattitaito eri työvaiheiden turvalliseen tekemiseen ja turvallisuusohjeiden noudattamiseen.” (Finlex, 2001)

”Viimeistään kyseisen työvaiheen alkaessa tulee erityisesti varmistaa, että työntekijällä on riittävät valmiudet vaarallisen konkelon ja pötkelöpuun käsittelyyn.” (Finlex, 2001)

”Myrskytuhometsien ja tuulenskaatotyömaiden korjuu on mahdollisuuksien mukaan tehtävä hakkuukoneella. Moottorisahahakkuuta saa näissä olosuhteissa tehdä vain siihen pätevä ja erityistä opastusta saanut työntekijä.” (Finlex, 2001)

”Työntekijän opastuksesta ja ohjauksesta on muuten voimassa, mitä siitä erikseen säädetään”. (Finlex, 2001)

Konkelon purkaminen, 7 §: ”Konkelo on purettava turvallisella tavalla mahdollisimman pian. Konkeloon jääneen puun alle ei saa mennä eikä siihen kiivetä. Jos työntekijä ei voi purkaa konkeloä yksin tai yhdessä toisen työntekijän kanssa turvallisesti, tulee purkamisessa käyttää asianmukaisia lisäapuvälineitä. Pystyyn jääneen konkelon vaara-alue tulee välittömästi merkitä näkyvällä tavalla. Siitä tulee lisäksi ilmoittaa työnantajalle mahdollisimman pian.” (Finlex, 2001)

Jäävarastot- ja tiet, 8 §: ”Jäävaraston ja jäätien perustamista ja käyttöä varten on selvitettävä jään kestävyysvaikutukset paikalliset olosuhteet. Nippujen sidontapaikat on pyrittävä sijoittamaan maalle. Ajettaessa puutavaraa jäällä on varmistauduttava jään riittävästä kantokyvystä. Jäätien ja jäävarastoalueen kuntoa on tarkkailtava jatkuvasti. Jäädyttämisestä on pidettävä päiväkirjaa. Varastoalueen rajat ja jäätiet tulee merkitä heijastavilla viitoilla. Kun ajo lopetetaan, on jäälle johtava tie suljettava.” (Finlex, 2001)

Henkilösuojaimet, 12 §: ”Työnantajan on hankittava työntekijän käyttöön ainakin seuraavat CE-merkityt henkilösuojaimet:

1. Suojakypärä moottorisaha- ja raivaussahatyössä sekä muussa työssä, jossa on päähän kohdistuvan iskun vaara. Kypärän tulee olla testattu -30 °C varalta ja tarvittaessa varustettu lämpimällä alushupulla ja niskasuojuksella;
2. Kuulonsuojaimet sekä silmien- ja kasvojen suojain moottorisaha- ja raivaussahatyössä;
3. Viilto- ja varvassuojilla varustetut turvajalkineet ja viiltosuojilla varustetut suojahousut tai -avohaalarit moottorisahatyössä;
4. Varoitusvaatetus hakkuukonetyömaalla muille kuin yksin työskenteleville hakkuukoneen kuljettajille; sekä
5. Pelastusliivit henkilöiden vesikuljetuksessa ja muussa työssä, jossa on ilmeinen veteen putoamisen vaara.

Henkilösuojainten valinnasta ja käytöstä on lisäksi voimassa, mitä niistä erikseen säädetään. Torjunta-aineiden käsittelyssä tulee ottaa huomioon, mitä

myyntipäälyysmerkinnöissä ja käyttöturvallisuustiedotteissa edellytetään.” (Finlex, 2001)

”Puunkorjuutyömaalla on oltava asianmukainen ensiapuvalmius. Lisäksi työntekijällä on moottorisahatyössä oltava mukanaan tarpeellinen ensisidepakkaus. Työnantajan on varmistettava, että työntekijällä on riittävä ensiaputaito ja tiedot avunsaantimahdollisuuksista onnettomuus- ja sairaustapauksissa. Kun puunkorjuutyötä tehdään syrjäisissä olosuhteissa, on erityisesti huolehdittava siitä, että ensiapu- ja hoitopaikalle on asianmukainen kuljetusmahdollisuus.” (Finlex, 2001)

6.9 Toimihenkilön työturvallisuus

Työturvallisuutta ja sen edistämistä kohtaan tulee suhtautua myönteisesti niin työntekijän, työnantajan kuin työyhteisön puolesta. Metsäalalla työympäristöt ovat varsin monipuolisia riippuen siitä, työskenteleekö metsässä vai toimistolla. Työympäristöstä riippumatta tulee tuntea ja tunnistaa eri työympäristöjen vaaratekijät. Työturvallisuudesta tulee huolehtia jokaisessa vaiheessa työtä. (Puuhuolto, n.d.).

Kun työntekijä on sisäistänyt työturvallisuuteen liittyvät tekijät, osaa hän toimia erilaisissa tilanteissa työturvallisesti. Kaikkien tulee työtehtävästä riippumatta näyttää esimerkkiä työturvallisuuden toteutumisesta esimerkiksi käyttämällä oikein suojavarusteita. (Puuhuolto, n.d.).

Ympäristöä tulee havainnoida ja ennakoida. Ympäristöstä tulee tunnistaa vaarat ja toimia turvallisesti siten, että vältetään tapaturmia. Turvallisia työtapoja on hyvä miettiä ennakkoon jo ennen työntekoa. On huomioitava, että työympäristön tulee olla turvallinen kaikille, esimerkiksi puiden varastointi tulee suunnitella niin, ettei riskiä sähköjohtokontaktiin ole. Kuopat, puunjuuret ja puunrungot voivat aiheuttaa riskin kaatumiselle, joten ympäristöä tulee havainnoida kaikkialla ja käyttää työhön sopivia jalkineita. (Puuhuolto, n.d.).

Jokapäiväisessä työssä voidaan estää erilaisia vaaratilanteita, kun pysähdytään hetkeksi ja arvioidaan tilanne. Työnantajan tehtävä on perehdyttää työntekijä havaitsemaan

vaaratilanteita, käyttämään oikeita suojarusteita ja reagoimaan ympäristöoloihin.

Työntekijän tulee olla tietoinen, miten hänen suorittamansa työ tehdään turvallisesti eikä vain, miten vaan miksi. On oleellista tuntea lainsäädäntö työturvallisuuden osalta.

Työpaikalla noudatetaan työturvallisuuteen liittyviä ohjeita ja työlainsäädäntöä. Mikäli kuitenkin tapaturma sattuu pitää pysähtyä ja muistella mitä perehdytyksessä on opetettu. (Puuhuolto, n.d.).

Työnteon tulee olla turvallista ja siinä tulee muistaa seuraavia asioita:

Työturvallisuusohjeisiin perehtyminen, huomioi vaaratekijät, käytä suojarusteita, havainnoi ympäristöä ja tarvittaessa poista vaaraa aiheuttavat tekijät. Keskity työhösi ja tee se rauhallisesti. Mikäli havaitset jotain mikä vaarantaa turvallisuuden, keskeytä työ. Mikäli huomaat muiden työtavoissa vaaratekijöitä, puutu siihen! Esimiehelle tulee ilmoittaa vaaratekijät ja tilanteet. Pidä aina mukana puhelinta ja ensiapuvälineistöä. (Puuhuolto, n.d.)

6.10 Psyykinen hyvinvointi

Metsäalalla työskentely voi olla liikkuvaa ja työmaat voivat vaihdella usein. Myös vuorotyö voidaan kokea raskaana. Kun kyseessä on näin monta riskitekijää, vaatii se erityisen paljon tarkkaavaisuutta ja keskittymistä. Usein työskentely metsässä voi olla itsenäistä ja omaa työtä suunniteltaessa tulee olla realistinen. Ylikuormittumista tulee välttää ja itselleen pitää olla rehellinen. Väsyneenä ei tule työskennellä koska silloin riski virheille kasvaa. Työtehtäviä on hyvä ja ennakoida. Mikäli mahdollista, kannattaa työtehtäviä välillä vaihdella. Taukoja tulee pitää riittävästi. Työajan ulkopuolella tulee keskittyä mielekkäisiin asioihin ja fyysisestä kunnosta tulee pitää huolta. Hyvä fyysinen kunto edesauttaa stressinsietokykyä ja palautuminen on nopeampaa. Mikäli työsi on yksinäistä, tulee riittävästä sosiaalisesta kanssakäymisestä huolehtia työn ulkopuolella. (Puuhuolto, n.d.).

Stressiä aiheuttavat esimerkiksi usein kiire, liiallinen vastuu tai äkilliset elämänmuutokset. Erityisesti stressiä esiintyy työelämässä työn hallinnan puute, liian kovat vaatimukset, tuen puute, kiusaaminen, epäoikeudenmukaisuus, vastavuoroisuuden puute ja epämääräinen työnjako. (Terveyskirjasto, 2018).

Vaikka stressi itsessään on psykologinen vaiva, ilmenee se ihmiseen myös fyysisesti. Erilaisia oireita, joita stressi aiheuttaa ovat päänsärky, huimaus, hikoilu, sairastelukierre, vatsavaivat, sydämen tykytys ja pahoinvointi. Psykkisinä oireina näkyy jännitystä, ärtymystä, levottomuutta, ahdistuneisuutta, masennus, muistiongelmia ja työuupumus. (Terveyskirjasto, 2018).

Stressiä voi vähentää jakamalla murheita ystävien kanssa. Myös pelkästään jo vatvomisen vähentäminen helpottaa stressiä. Vatvominen voi altistaa masennukselle tai ahdistukselle. Akkuja tulee ladata. Usein stressin aikana unohdetaan, että tulisi tehdä asioita, jotka ovat itselle mieluisia tai tärkeitä. Säännöllinen liikunta lievittää myös masennusta, ahdistusta ja auttaa stressin sietämisessä. Alkoholien käyttöä tulisi välttää, vaikka useat stressiä yrittävät sillä hoitaakin. Alkoholit vaikuttaa unen laatuun ja aiheuttaa siten päiväväsymystä. Myös työoloihin puuttuminen, huumori, hyvät teot, ihmissuhteiden hoitaminen ja optimismi vähentävät ja hoitavat stressiä. (Terveyskirjasto, 2018).

7 Pohdinta

7.1 Opinnäytetyöprosessin analysointi

Opinnäytetyössä pyrittiin käyttämään mahdollisimman laajasti lähteitä eri osa-alueista. Lähteisiin suhtauduttiin kriittisesti ja niiden luotettavuutta seurattiin. Lähteitä opinnäytetyössä oli kirjat, tieteelliset artikkelit, artikkelit sekä erilaiset oppaat. Lähteinä pyrittiin pitämään ajantasaista tietoa eri aiheista.

Työ rajattiin kolmeen osa-alueeseen ja niiden sisälle pyrittiin valitsemaan tärkeimmät aihealueet. Osa-alueita olivat metsänhoito, puunhankinta ja metsäalan työturvallisuus. Opinnäytetyön rajaus selkeytti työn tekoa huomattavasti ja mahdollisti oppaan tekemisen.

Työn rajauksen jälkeen eri osa-alueista etsittiin teoretietoa, jota oli paljon tarjolla. Jokaisesta osa-alueesta kirjoitettiin taskuoppaan vaatimalla tavalla. Metsätalouden alueen taskuoppaan luotiin opinnäytetyön teoretiedon pohjalta. Ongelmana ilmeni, kuinka kattavasti ja laajasti taskuoppaan check-listoja tulisi täydentää. Check-listojen tiedon määrää pyrittiin lisäämään

ja tiivistämään opinnäytetyön prosessin aikana mutta siten, että listat ovat silti tarpeeksi selkeät ja helposti luettavissa.

Opinnäytetyön prosessin aikana metsätalousinsinöörin taskuoppaan sisältöä viimeisteltiin ja täydennettiin useaan otteeseen. Täydennystä suoritettiin ohjaavien opettajien suosituksista ja opintojen edetessä. Taskuopasta muokattiin myös prosessin loppuvaiheessa arviointilomakkeen kommenttien perusteella.

Teoriatietoa ollessa tarpeeksi, tuli se muokata tarpeeksi selkeään muotoon ja siten, että se on helposti löydettävissä listoista ja nopeasti käytettävissä. Metsätalousinsinöörin taskuoppaan tarkoituksena oli olla tarpeeksi kattava mutta silti helppolukuinen ja nopea kokonaisuus. Edellä mainituiden asioiden yhdistäminen oli vaikeaa ja sitä hiottiin ja kehitettiin opinnäytetyöprosessin jokaisessa vaiheessa.

7.2 Opinnäytetyön eettiset kysymykset ja luotettavuus

Opinnäytetyöprosessin alussa suoritettu esikysely suoritettiin anonymisti ja tietosuojasta huolehdittiin asianmukaisesti. Haastattelusta kirjoitetut henkilökohtaiset tiedot on hävitetty asianmukaisesti.

Riskinä opinnäytetyössä oli teoriatiedon yhteneväisyys ja sen kirjoittaminen oikeaan muotoon niin opinnäytetyöhön kuin taskuoppaaseen. Virheitä on pyritty välttämään opinnäytetyöprosessin jokaisessa vaiheessa ja osa-alueet on tarkastettu useampaan kertaan.

Opinnäytetyötä on tarkastettu Hämeen ammattikorkeakoulun ohjaavien opettajien toimesta ja metsätalousinsinöörin taskuoppaaseen on lisätty huomioita myös heidän kommenttiensa perusteella.

7.3 Jatkotutkimusaiheet, johtopäätökset, kestävä kehitys ja vastuullisuus

Jatkotutkimusaiheeksi esitän metsätalousinsinöörin taskuoppaan luomista mobiilisovellukseksi. Toinen jatkotutkimusaihe voisi olla uusien check-listojen luominen uusista osa-alueista tai vanhan tiedon päivittäminen. Johtopäätös opinnäytetyöstä on, että

taskuopas saatiin toimivaan muotoon mutta sen toimivuutta ja luotettavuutta tulee kokeilla vielä käytännön työelämässä ja opiskelussa.

Opinnäytetyössä käytetyt lähteet ja niistä syntyneet ohjeet perustuvat tutkittuun tietoon.

Metsätalousinsinöörin taskuopas ohjeistaa metsienhoitoa ja puunhankintaa vastuullisesti ja kestävästi. Esimerkiksi metsänhoidon suositukset ohjeistavat metsienhoitoa siten, että metsien käyttö on kestävä. Taskuopas on ottanut huomioon myös luonnonsuojelun, monimuotoisuuden turvaamisen ja kestävä metsätalouden periaatteet.

Metsätalousinsinöörin taskuoppaan on myös tarkoitus opastaa työskentelemään turvallisesti ja siten, että työturvallisuus on huomioitu eri metsäalan työtehtävissä.

Lähteet

Aholainen, R., Korhonen, A., Kortelainen, Y., Korteniemi, S., Mäkinen, J., Hänninen, E., Mäkelä, M., (1990). Koneellisesti korjattavan leimikon suunnittelu. Tuokinprint KY.

Aikakauskirja Duodecim. Kaikki kunnossa- valmiina viiltoon. Haettu 20.4.2020 osoitteesta <https://www.duodecimlehti.fi/duo98616>

Alanära, S., Väisänen, K., (2002). Koneellisen puunkorjuun vastuut ja työturvallisuus. Käpylä print Oy.

Ammattinetti. Metsätalousinsinööri. Haettu 22.4.2020 osoitteesta http://www.ammattinetti.fi/ammattit/detail/410_ammatti

Finlex. (2001). Valtioneuvoston asetus puunkorjuuntyön turvallisuudesta. Haettu 11.4.2020 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010749>

Hamk. Metsätalous, metsätalousinsinööri. Haettu 22.4.2020 osoitteesta <https://www.hamk.fi/amk-tutkinto/metsatalous-metsatalousinsinööri-amk/>

Immonen, K., Kauppinen, A., Kuru, K., Taimminiemi, M., Kallonen, J., Strandström, M., (2000), Maanmuokkauksen koulutusaineisto, Tummavuoren kirjapaino.

Keto-Tokoi P. (n.d.) Elävä metsämaa. Hämeen-ammattikorkeakoulu opetusmateriaali.

Kontinen, K., Kotiharju A. & Vanhatalo, K. (2019), Metsänhoidon suositukset puukauppakohteen laadintaan, työopas. Tapion julkaisuja.

Leinonen, V., (2015), Terveenä metsästä, paintek Pihlajamäki Oy.

Luke. (n.d.). Maanmuokkaus. Haettu 25.4.2020 osoitteesta <https://www.luke.fi/kehityshyppy/metsanhoitotieto/maanmuokkaus/273-2/>

Luke. (n.d.). Metsän jatkuva kasvatusta. Haettu 13.4.2020 osoitteesta <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsanhoito/metsan-jatkuva-kasvatusta/>

Luke. (n.d.). Metsänhoito. Haettu 16.9.2020 osoitteesta <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsanhoito/siemensatoennusteet/>

LUKE. (n.d.). Metsänhoitotieto. Haettu 16.9.2020 osoitteesta: <https://www.luke.fi/kehityshyppy/metsanhoitotieto/>

Luoranen, J. (n.d.). Mitä istuttajan on hyvä tietää taimista ja niiden hoidosta? Metsäntutkimuslaitos.

Maa- ja metsätalousministeriö. (n.d.). METSO-ohjelmalla turvataan metsien monimuotoisuutta. Haettu 24.3.2021 osoitteesta <https://mmm.fi/metso-ohjelma>

Metsä. (n.d.). Lannoitus. Haettu 3.4.2020 osoitteesta <https://www.metsa.fi/lannoitus>

Metsä. (n.d.). Uudistushakkuut. Haettu 8.4.2020 osoitteesta <https://www.metsa.fi/uudistushakkuut>

Metsäforest. (n.d.). Kunnostusojitus. Haettu 3.4.2020 osoitteesta <https://www.metsaforest.com/fi/Metsanhoito/Pages/Kunnostusojitus.aspx>

Metsäinen. (n.d.). Pienaukkohakkuu. Haettu 2.5.2020 osoitteesta <http://www.xn--metsinen-3za.fi/eri-ikaisrakenteisen-metsan-hoito/pienaukkohakkuu/>

Metsäkeskus, n.d. Uudistushakkuu. Haettu 8.4.2020 osoitteesta <https://www.metsakeskus.fi/uudistushakkuu>

Metsäkeskus. (n.d.). Taimikon uudistaminen. Haettu 25.4.2020 osoitteesta <https://www.metsakeskus.fi/taimikon-perustaminen>

Metsäkeskus. (n.d.). Tehdään tekopökkeilöitä. Haettu 2.5.2020 osoitteesta <https://www.metsakeskus.fi/tehdaan-tekopokkeloita>

Metsäkustannus. (2018). Tapion taskukirja. Metsäkustannus Oy.

Metsälehti. (2016). 5 kysymystä metsäteiden perusparannuksesta. Haettu 24.3.2021 osoitteesta <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/5-kysymysta-metsateiden-perusparannuksesta/#b3cb9c58>

Metsälehti. (n.d). Käytännön uudistamistoimet. Haettu 31.3.2020 osoitteesta <https://www.metsalehti.fi/metsanomistus/uuden-metsanomistajan-tietopaketti/#metsanuudistaminen>

Metsänhoitokortisto. (2019). Maanmuokkausmenetelmät. Haettu 3.4.2020 osoitteesta www.tapio.fi

Metsänhoitokortisto. (2019). Männikön uudistaminen. Haettu 30.3.2020 osoitteesta: www.tapio.fi

Metsänhoitokortisto. (2020). Kangasmaiden kasvatuslannoitus. Haettu 3.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/metsanparannus/kangasmaiden-kasvatuslannoitus/>

Metsänhoitokortisto. (2020). Kuitupuun mitta- ja laatuvaatimukset. Haettu 19.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/puukauppa-ja-puunkorjuu/kuitupuun-mitta-ja-laatuvaatimukset/>

Metsänhoitokortisto. (2020). Metsänkäsittely kaavoitusalueella, 2020. Haettu 8.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/puukauppa-ja-puunkorjuu/metsankasittely-kaavoitusalueilla-maisematyolupamenettely/>

Metsänhoitokortisto. (2020). Metsätienparannus ja kunnossapito. Haettu 3.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/metsanparannus/metsatien-kunnossapito/>

Metsänhoitokortisto. (2020). Poiminta- ja pienaukkohakkuu. Haettu 8.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/puukauppa-ja-puunkorjuu/poimintahakkuu/>

Metsänhoitokortisto. (2020). Pylväspuiden tunnistaminen ja korjuu. Haettu 8.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/puukauppa-ja-puunkorjuu/pylvaspuiden-tunnistaminen-ja-korjuu/>

Metsänhoitokortisto. (2020). Tukkipuun mitta- ja laatuvaatimukset. Haettu 19.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/puukauppa-ja-puunkorjuu/tukkipuun-mitta-ja-laatuvaatimukset/>

Metsäteho. (1986). Metsurin hakkuun työ- ja suunnitteluohje, Länsi-Savo Oy.

Metsätieteen aikakauskirja. (2008). Nuoren männiköiden kehitystaimikonhoito ja ensiharvennus. Haettu 31.3.2020 osoitteesta https://www.researchgate.net/publication/314020212_Nuorten_mannikoiden_kehitys_-_taimikonhoito_ja_ensiharvennus

Metsäyhdistys. (n.d.). Puutavaralajit. Haettu 19.4.2020 osoitteesta <https://smy.fi/sanasto/puutavaralajit-timber-grades-2/>

Pesonen, M., Iittiäinen, P., Immonen, K., Jaakkola, S., Kariniemi, A., Korpilahti, A., Nieminen, T., Roininen, K., Strandström, M., Vartiamäki, T., (2005). Korjuun suunnittelu ja toteutus. Metsäteho.

Puuhuolto. (n.d.). Ajourasto. Haettu 8.4.2020 osoitteesta <http://puuhuolto.fi/koneellinen-puunkorjuu/koneellinen-puutavaran-valmistus/hakkuukonetyon-suunnittelun-tyomalli/ajourasto/>

Puuhuolto. (n.d.). Puutavaran mitta- ja laatuvaatimukset. Haettu 19.4.2020 osoitteesta <http://puuhuolto.fi/koneellinen-puunkorjuu/koneellinen-puutavaran-valmistus/puutavaran-mitta-ja-laatuvaatimukset/>

Puuhuolto. (n.d.). Turvaetäisyys. Haettu 24.3.2021 osoitteesta <http://puuhuolto.fi/koneellinen-puunkorjuu/glossary/turvaetaisyys/>

Puukkila, T., (2019). Puu kulkee, vaikka tie uupuu. Metsälehti. Haettu 3.4.2020 osoitteesta <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/puu-kulkee-vaikka-tie-uupuu/#ae15b3ba>

Puuntuottaja. (n.d.). Ojittamalla metsien vesitalous kuntoon. Haettu 3.4.2020 osoitteesta <http://www.puuntuottaja.com/ojittamalla-metsan-vesitalous-kuntoon/>

Rantala, S. (2018) Tapion taskukirja. Metsäkustannus.

Shanin, V., Komarov, A. & Mäkipää, R. (2014). Sekametsät tuottavat enemmän puuta. LUKE. Haettu 31.3.2020 osoitteesta <https://www.luke.fi/uutinen/sekametsat-tuottavat-enemman-puuta/>

Stora Enso. (n.d.). Metsätien perusparannus kannattaa. Haettu 24.3.2021 osoitteesta <https://www.storaensometsa.fi/metsatien-perusparannus-kannattaa/>

Storaenso. Uudistamisajankohdan valinta ja uudistamisjärjestys. Haettu 25.4.2020 osoitteesta <https://www.storaensometsa.fi/uudistamisajankohdan-valinta-ja-uudistamisjarjestys/>

Stressi. (2018). Haettu 7.6.2020 osoitteesta https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00976

Tapio. (2012). Metsätöitä turvallisesti. Haettu 13.4.2020 osoitteesta https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/10/Metsatoita_turvallisesti_opas1.pdf

TTK. (n.d.). Työturvallisuus ja työsuojelu. Haettu 11.4.2020 osoitteesta https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/toimialakohtaista_tietoa/maatalousalat_ja_metsaala/metsaalan_keskeiset_tyosuojelusaannokset

Turvallisuus sähköjohtojen läheisyydessä. (n.d.). Haettu 7.6.2020 osoitteesta <https://tukes.fi/sahko/sahkotyot-ja-urakointi/sahkotyoturvallisuus/turvallisuus-sahkojohtojen-laheisyydessa>

Työturvallisuusopas. (n.d.). Haettu 7.6.2020 osoitteesta <http://puuhuolto.fi/tyoturvallisuusopas/metsa-tyoymparistona/>

Upm-metsä. (n.d.). Puutavaralajit. Haettu 19.4.2020 osoitteesta <https://www.upmmetsa.fi/tietoa-ja-tapahtumia/tietoartikkelit/puutavaralajit/>

Upm-metsä. (n.d.). Taimikon perkaus ja taimikonhoito. Haettu 7.6.2020 osoitteesta <https://www.upmmetsa.fi/tietoa-ja->

[tapahtumia/videoartikkelit/taimikonhoito/?keyword=&campaignID=1756934330&matchtype=b&adgroupID=64140729810&gclid=Cj0KCQjwoPL2BRDxARIsAEMm9y-Z9CvIx3qgTJQUK5bLLqMkne5Hp_ZlleHtIYV1UlhnuXnAFYx9Y-laAiDyEALw_wcB](https://www.tapahtumia/videoartikkelit/taimikonhoito/?keyword=&campaignID=1756934330&matchtype=b&adgroupID=64140729810&gclid=Cj0KCQjwoPL2BRDxARIsAEMm9y-Z9CvIx3qgTJQUK5bLLqMkne5Hp_ZlleHtIYV1UlhnuXnAFYx9Y-laAiDyEALw_wcB)

Viitasaari, T., (2013). Energiapuuta päätehakkuulta opas. Suomen metsäkeskus.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (2019) Metsänhoidon suositukset. Tapion julkaisuja

Liite 1: Opinnäytetyön esikysely

Opinnäytetyön esikysely



Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda metsäalan opiskelijoille ja ammattilaisille taskuopas, jossa on tehty yleisimmistä aiheista check-listoja. Aihealueita ovat mm. metsänhoito, puunhankinta, metsäsuunnittelu, palvelujen markkinointi ja työturvallisuus.

Opinnäytetyön tarkoitus on luoda helposti saatava opas opiskelijoille ja ammattilaisille, joka helpottaa alan ensiaskeleita ja luo selkeitä kokonaisuuksia monimutkikkaista prosesseista, joita metsäalalla esiintyy.

Opas voi mahdollisesti parantaa työn laatua, nopeuttaa asioiden etenemistä työmaalla ja tuo itse opiskelijalle/ammattilaiselle varmuutta työtehtävien suorittamiseen. Opas voisi jopa edesauttaa työturvallisuutta, koska esimerkiksi työmaalla olisi nopeaa oppaasta kerrata, että kaikki tuli varmistettua ja tehtyä.

Haastattelulomakkeen tarkoitus

Haastattelulomakkeen tarkoituksena on luoda kuvaa opinnäytetyön tarpeellisuudesta ja hyödyllisyydestä. Haastattelu toimii esikyselynä tulevaan työhön. Haastattelu suoritetaan puhelimesta ja haastattelen yleisesti eri yritysten mielipiteitä, ajatuksia ja ideoita opinnäytetyön suhteen. Haastattelun vastaukset kirjataan haastattelun aikana vastauslomakkeelle. Haastattelun jälkeen esikyselyn tulokset raportoidaan ylös. Haastattelun tarkoituksena on myös kartoittaa

yriytsten mahdollista tarvetta mahdolliselle opinnäytetyölle esimerkiksi perehdyttämistarkoitukseen.

Haastattelun toteutus

Haastattelussa esitetään haastattelulomakkeesta löytyvät kysymykset. Kysymykset kirjataan haastateltavan suostumuksella ylös ja niistä kootaan raportti opinnäytetyöhön. Haastatteluun valitaan kolme metsätoimihenkilöä. Kysymykset on laadittu työn ohjaajan kanssa keskustellen.

Haastattelun alussa kerrotaan opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite. Tämän jälkeen pyydetään lupa kirjata vastaukset ylös haastattelun aikana ja raportoida tulokset lopulliseen työhön. Haastattelu toteutetaan anonymisti.

Haastattelun laji

Haastattelu toteutetaan puhelinhaastatteluna ja haastattelussa kerätään määrällistä tietoa kyselylomakkeelle. Tässä haastattelussa haastatellaan metsäalan asiantuntijoita anonymisti.

Haastattelulomake

1. Miten tämänlainen opinnäytetyö toimisi työelämässä ja olisiko siitä hyötyä?
2. Minkälainen käyttötarkoitus opinnäytetyöllä voisi mielestänne olla työelämässä?
3. Minkälaisia muita osa-alueita voisi opinnäytetyöhön lisätä?
4. Miten check-lista tyyppinen opas toimisi käytännön työssä?
5. Millaista vaikutusta tämänlaisilla check-listoilla koet olevan työn laatuun, tehokkuuteen tai työturvallisuuteen?
6. Miten tämänlainen opinnäytetyö voisi edesauttaa yhtenäistämään metsäalan toimintatapoja?
7. Heräsikö opinnäytetyöstä muita ajatuksia tai mielipiteitä?

Liite 2: Arviointilomake

Metsätalousinsinöörin taskuoppaan kenttäkelpoisuus ja kehittäminen



Kyselyn tarkoitus ja tavoite

Kyselyn tarkoituksena on selvittää, kuinka opinnäytetyön tuotos toimii käytännössä. Kyselyn pohjalta työtä voidaan kehittää ja sen toimintoja voidaan muokata metsätalousinsinööriopiskelijoille ja metsäalan ammattilaisille tarkoituksenmukaisemmaksi. Metsätalousinsinöörin taskuopas jaetaan metsänomistajalle, metsäalan ammattilaiselle (metsuri), metsätalousinsinööriopiskelijalle, metsäalan opettajalle sekä työssä toimivalle metsätalousinsinöörille.

Kyselylomakkeen tarkoitus

Kyselylomakkeen tarkoituksena on selvittää taskuoppaan toimivuutta käytännössä ja etsiä sen kehittämissuuntaa. Kyselylomakkeen kysymykset ovat kaikille kyselyyn osallistujille samat, joten voidaan luotettavasti arvioida taskuoppaan toimivuutta eri näkökulmista.

Kyselylomakkeen käytännön toteutus

Jokaiselle kyselyyn osallistuvalla jaetaan sähköisesti tai tulostettuna versiona metsätalousinsinöörin taskuopas. Jokainen osallistuja lukee ja arvioi sitä oman ammattinsa tai asemansa pohjalta. Tarkoituksena on, että kyselyyn osallistuja arvioi taskuoppaan sisältöä, selkeyttä, toimivuutta ja tarkoituksenmukaisuutta. Tavoitteena olisi saada kyselyn pohjalta näyttöä taskuoppaan toimivuudesta ja kehittämiseen mahdollistavaa tietoa.

Kyselylomakkeesta luodaan keskiarvo tulos jokaisesta vastauksesta ja vastaukset lisätään opinnäytetyön raporttiin. Kyselyssä ilmi tulleita henkilötietoja ei paljasteta, eikä mainita opinnäytetyöraportissa. Opinnäytetyöraportissa kuitenkin mainitaan kyselylomakkeen täyttäjän työtehtävä/asema esimerkiksi: metsänomistaja.

Vastatut kyselylomakkeet säilytetään asianmukaisesti suojassa ja niissä paljastuneita tietoja ei paljasteta ulkopuolisille. Vastauslomakkeet käydään läpi ohjaavan opettajan kanssa ja niistä muodostetaan opinnäytetyöraporttiin keskiarvolliset tulokset.

Kyselylomakkeen laji

Kyselylomakkeen arviointi toteutetaan asteikolla 1-5. Asteikolla 1 tarkoittaa erittäin huonoa, 2 huono, 3 keskiverto, 4 hyvä ja 5 erinomainen. Kysymykset ovat strukturoituja ja niitä on lomakkeessa 8 kappaletta. Lomakkeen lopussa on vielä mahdollisuus vapaaseen sanaan.

Kyselylomake

Nimi:

Ammatti/Asema:

Arvioi kysymykset ympyröimällä vastauksesi.

1= Erittäin huono

2= Huono

3= Kohtalainen

4= Hyvä

5= Erittäin hyvä

1. Miten arvioisit metsätalousinsinöörin taskuoppaan osa-alueen metsänhoito?

1 2 3 4 5

2. Miten arvioisit metsätalousinsinöörin taskuoppaan osa-alueen puunhankinta?

1 2 3 4 5

3. Miten arvioisit metsätalousinsinöörin taskuoppaan osa-alueen työturvallisuus?

1 2 3 4 5

4. Ovatko taskuoppaan tarkistuslistat tarpeeksi selkeitä?

1 2 3 4 5

5. Onko taskuoppaassa teorian tiedon määrä riittävä?

1 2 3 4 5

6. Toimiiko tarkistuslistat käytännön työelämässä?

1 2 3 4 5

7. Koitko tarkistuslistat hyödyllisiksi?

1 2 3 4 5

1. Minkä kokonaisarvion antaisit metsätalousinsinöörin taskuoppaasta?

1 2 3 4 5

2. Miten kehittäisit metsätalousinsinöörin taskuopasta? (Vapaa sana)



METSÄTALOUSINSINÖÖRIN
TASKUOPAS
2021

Tuomas Pajula

Sisällys

<u>Metsänhoito</u>	4
<u>Metsänuudistaminen</u>	4
<u>Maanmuokkausmenetelmät</u>	6
<u>Taimikonhoito</u>	8
<u>Nuoren kasvatusmetsän käsittely</u>	9
<u>Varttuneen metsän käsittely</u>	11
<u>Sekametsien hoito</u>	12
<u>Jatkuva kasvatus</u>	13
<u>Metsänkasvatus turvemilla</u>	14
<u>Energiapuun korjuu uudistusaloilta</u>	16
<u>Metsäojitus</u>	17
<u>Lannoitus</u>	18
<u>Metsätiet</u>	20
<u>Puunhankinta</u>	21
<u>Puukauppa</u>	21
<u>Leimikon suunnittelu</u>	23
<u>Metsänkäyttöilmoitus ja maisematyölupa</u>	24
<u>Korjuun suunnittelu</u>	25
<u>Metsälaki, luonnonsuojelulaki ja monimuotoisuus</u>	26
<u>Poiminta- ja pienaukkohakkuu</u>	28
<u>Uudistushakkuu</u>	29
<u>Ajourat</u>	30
<u>Korjuun työnjälki ja rajoitukset</u>	33
<u>Puiden varastointi ja kuljetus</u>	34
<u>Kaavoitusalueet ja metsänkäsittely</u>	35
<u>Puutavaralajit</u>	36
<u>Metsäalan työturvallisuus, ergonomia ja työhyvinvointi</u>	41
<u>Työturvallisuus maanmuokkauksessa</u>	41
<u>Työturvallisuus ja ergonomia istutuksessa, taimikonhoidossa ja energiapuuharvennuksessa</u>	43
<u>Metsurihakkuun työturvallisuus</u>	45
<u>Eläin- ja kasviperäiset vaaratekijät</u>	47
<u>Metsäkoneenkuljettajantyöturvallisuus</u>	49
<u>Toimihenkilön työturvallisuus</u>	51
<u>Psyykinen hyvinvointi</u>	52
<u>Lähteet</u>	54

ESIPUHE

Metsätalousinsinöörin Taskuopas on metsäalan ammattilaisille ja opiskelijoille tarkoitettu opas, jolla helpotetaan jo opittujen asioiden mieleen palauttamista. Taskuoppaan tarkoitus on yhtenäistää työtapoja, nopeuttaa työntekoa, sekä lisätä varmuutta ja työturvallisuutta. Opas on hyödyllinen varsinkin eri työmailla työskenneltäessä, perehdytyksen aikana ja kokonaisuuksia opiskeltaessa.

Taskuoppaan oikeaoppinen käyttö vaatii metsäalan perusteiden hallintaa niin teoriassa kuin käytännössäkin. Ohjeet on annettu yksinkertaisessa muodossa, mutta käytännön toteutus voi olla huomattavasti hankalampaa. Oppaan ohjeita tulee soveltaa tapauskohtaisesti ja olosuhteet huomioon ottaen. Tarkemmat tiedot tulee aina tarkistaa tilannekohtaisesti.

Metsätalousinsinöörin Taskuopas on tehty Hämeen ammattikorkeakoulussa opinnäytetyönä.

Metsänhoito

Metsänuudistaminen

Metsänuudistaminen	Tietoa	Huomiot
Metsänuudistaminen	<p>Metsänuudistamiseen vaikuttavat ajankohta, puulaji, menetelmä (istutus, kylvö, luontainen) ja maanmuokkausmenetelmä</p> <p>Metsikkö uudistetaan, kun metsänomistaja saa siitä enemmän hyötyä kuin metsän kasvattamisesta</p>	<p>Uudistamisvaihe päättyy taimikonhoitoon</p> <p>Metsänhoidon suosituksissa löytyy aputaulukoita uudistamisajankohtaan (iän tai läpimitan perusteella)</p>
Sopivan puulajin valinta	Sopivan kasvupaikan, maalajin ja ilmaston mukaan	<p>Maalajin tunnistaminen: Moreenimaa vai lajittunut maalaji - > Vallitseva raekoko karkea/keskikarkea/hieno</p> <p>Kasvupaikalle katsotaan ensimmäisenä sopiva puulaji yhdessä maanmuokkauksen kanssa</p>
Taimet	<p>Tarkastele ennen istutusta taimien laatua. Laadusta kertovat: Sopiva alkuperä, laadukas siemen, taimen sopiva kehitysvaihe, elävä ja tasapainoinen juuristo, ehjä paakku, ravinnepitoisuus kunnossa, vihreät neulaset, terveet silmut ja suora ranka</p> <p>Tarkastele taimen pituutta ja suhteuta se paakun kokoon</p> <p>Taimien tulee olla paikallisiin olosuhteisiin sopeutuvia-> Taimietiketti</p> <p>Varastoi taimet esimerkiksi metsänreunaan varjoon, jossa niitä voidaan kastella tarvittaessa (kesällä päivittäin)</p> <p>Välivarastossataimia voidaan säilyttää 1-3vk (huomioi lämpötila), valitse varjoisa paikka ja pidä kädensija-aukot avattuna</p> <p>Älä istuta taimia jäisinä</p>	
Metsänviljelyn siemenet	Vaihtoehdot: Jalostamaton siemen, metsikkökeräyksistä saadut siemenet ja jalostetut siemenviljelysiemenet	Jalostetuilla siemenillä voidaan saada 10-25% tilavuuskasvu (puulajista riippuen) sekä parannusta rungon tukkiosan

	LUKE julkaisee siemensatoennusteita valtakunnallisesti (metsänuudistamisen päätöksenteko ja siemenhuolto)	oksaisuuslaadussa (etenkin rauduskoivulla)
Yleisimmät uudistettavat puulajit	Kuusi, mänty, rauduskoivu Suosi sekapuustoisuutta ja lehtipuusekoitusta	Muita sopivia: Haapa, hybridihaapa, lehtikuusi, tervaleppä, visakoivu ja jalot lehtipuut
Männyn uudistaminen	Viljellen (kylvö tai istutus) tai luontaisesti Kuivahkot ja sitä karummat kankaat, vastaavat turvemaat	Luontainen uudistus halvempaa, mutta viljelyyn verrattuna epävarmempaa Avomaalla varastoituja männyntaimia voi istuttaa kesäkuun ensimmäiselle viikolle asti Taimikon oltava riittävän tiheä Ei liian reheville kasvupaikoille Ensiharvennus ja taimikonhoito ajallaan
Kuusen uudistaminen	Istuttaen tai luontaisesti (kaistale- tai suojuspuuhakkuumenetelmällä) Keskikarkeat ja hienot tuoreet kankaat sekä lehtomaiset kankaat Ravinteikkaalle maalle, kostealle mutta ei veden vaivaamalle	Älä uudista uudelleen kuuselle, jos juurikäpää esiintyy Siementuotanto vaihtelee paljon Harvoin hyviä siemenvuosia Avomaalla varastoituja taimia voidaan istuttaa kesäkuun alkuun asti
Rauduskoivu	Istutus (yleisin), tai luontaisesti Keskikarkeilla rinneilla Lehdot ja lehtomaiset kankaat Mikäli vesitalous kunnossa niin moreenimailla	Kasvatus mahdollista kuusen kanssa sekapuuna Maan oltava ravinteikas, ilmava ja pohjaveden virtaamaa Ei menesty turvemailla tai savikoilla

Maanmuokkausmenetelmät

Maanmuokkausmenetelmät	Tietoa	Huomiot
Maanmuokkausmenetelmään vaikuttavat asiat	<p>Kasvupaikan viljavuus</p> <p>Maan raakoostumus tai turvelaji</p> <p>Maan kerroksellisuus</p> <p>Uudistusalan vesitalous</p> <p>Kivisyys</p> <p>Kaltevuus</p> <p>Uudistettava puulaji</p> <p>Uudistamismenetelmä</p>	<p>Maanpintaa rikkovat -> Äestys ja laikutus sopivat usein kylvöön (karuimmille maille ja suositeltavaa yhdistää maanmuokkaukseen konekylvönä)</p> <p>Mätästävät menetelmät -> Laikku-, kääntö-, oja-, ja naveromätästys istutukseen (viljovat maat -> kuusi ja rauduskoivu)</p> <p>Istutusohjeet erilaisia maanmuokkausjäljestä riippuen</p>
Hyödyt	<p>Parantaa taimikon kehitystä</p> <p>Laskee viljelytyöstä aiheutuvia kustannuksia</p> <p>Parantaa siementen itämistä ja taimikon varhaiskehitystä</p> <p>Kasvupaikkaoloja voidaan parantaa</p> <p>Edistää kosteus- ja lämpöoloja, maaperän ilmanvaihtoa, ravinteita, kasvien kilpailua ja vähentää tukkimiehentäin aiheuttamia tuhoja</p> <p>Metsänviljelytyö helpottuu</p>	<p>Humuskerroksen poisto maanmuokkauksessa parantaa kivennäismaan lämpiämistä, siementen itämismahdollisuuksia ja sirkkataimien eloonjäämistä, jolloin luontainen täydentävä taimiaines syntyy viljelytaimikoihin</p>
Milloin?	<p>Nopeasti hakkuun jälkeen, heinittymisen vaara</p> <p>Uudistusalan vanhentaminen mahdollista (pienentää tukkimiehentäin riskiä)</p>	
Maanmuokkauksen helpottaminen	<p>Ennakkoraivaus</p> <p>Kasvatuskelpoisten taimien rajaus</p> <p>Luontokohteiden merkintä ja hakkuutähteiden korjuu energiapuuksi</p>	
Muistettavaa	Vesiensuojelu	

	Ympäristöhoito Maisemanhoito	
Laikutus	Kivisille tuoreille kankailla kuusen uudistusaloille Karuille moreenimaille sekä lajittuneille hiesua karkeammille maalajeille Kivikot ja rinnemaat, joissa ei voida äestää Maisemallisesti varovaiset kohteet	Kaivinkoneella muokattavat uudistusalat Ei voida käyttää alavilla mailla, kunttaisilla mailla tai vedenvaivaamilla alueilla
Kääntömätästys	Kuusen ja koivun istutusaloille Maisemallisesti arat alueet Rehevät maat Rinteet ja männyn viljelymaat	Ei vedenvaivaamilla alueilla
Laikkumätästys	Kuusella tai koivulla viljeltäville kivennäismailla	Ei kivisille kohteille tai turvemaille
Naveromätästys	Soistuvilla kankailla Mätästyskelpoisilla turvemilla Tasaisilla mailla, joissa on vedenvaivaamia alueita Rehevillä mailla	Ei tule käyttää kivisillä mailla, savikoilla tai rinnemailla eikä pääsääntöisesti myöskään kivennäismailla
Äestys	Männyn viljelyaloilla Tuoreen kankaan kuusen viljelyaloilla Luontaisen uudistamisen aloilla	Ei rehevillä mailla Ei vedenvaivaamilla alueilla

Taimikonhoito

Taimikonhoito	Tietoa	Huomiot
Taimikonhoito	Yleensä metsurityönä raivaussahalla mutta myös taimikonhoitokoneilla Taimikonhoito suositeltavaa kaksivaiheisesti -> Varhaisperkaus ja myöhempi taimikonhoito (harvennus sopivaan kasvutiheyteen)	Varhaishoitoa on myös esim. pintakasvillisuuden poisto ja täydennysistutus
Täydennysistutus	Mikäli paljon tuhoutuneita taimia tai epätasaisuutta Täydennys 1-2 vuoden kuluttua viljelystä	Lakisääteinen vähimmäistiheys Kylväen/ luontaisesti uudistetuilla aloilla täydennysistutusta jopa 3-4 vuotiaana
Heinäntorjunta	Rehevillä kasvupaikoilla, joissa taimet saattavat tukahtua	
Taimikon varhaisperkaus	Ajankohtainen noin viiden vuoden kuluttua istutuksesta tai kylvöstä Ennen kuin lehtipuuvesakko on etukasvuinen ja haittaa kasvatettavia puuta Varmistetaan uudistumisen onnistuminen Vähennetään tuhoriskiä Nopeutetaan alkukehitystä Autetaan taimikko kasvuun	Männnyt: Mikäli lehtipuustoa runsaasti ja ylittämässä männyn pituuden Kuusi: poista kasvua haittaavat lehtipuut ja vesasyntyinen puusto, 4-6 vuoden kuluttua istutuksesta (Kuusen pituus noin metrin) Koivu: poista vain välittömästi tainta häiritsevä puusto Männyn ja rauduskoivun varhaisperkaus usein alle metrin pituudessa (kylvetty tai luontainen taimikko)
Taimikonharvennus	Ensiharvennuksessa voidaan saada arvokkaampaa puuta Poistetaan huonolaatuiset ja vialliset puut	Edesauttaa puuston kasvutilaa Puun kasvu nopeutuu Saadaan elinvoimainen puusto Sietää paremmin tuhonaiheuttajia
Taimikonharvennus puulajeittain	Mänty: keskipituus 5-7m, 2000-2200/ha Kuusi: keskipituus 3-4m, 1800-2000/ha Rauduskoivu: Ennen ensiharvennusta siten, etteivät koivuntaimet pääse riukuuntumaan	Männyn taimikko kasvatetaan tiheänä 5-7 m valtapituuteen asti
KEMERA-tuki	Tuki taimikon varhaishoitoon	

Nuoren kasvatusmetsän käsittely

Nuoren kasvatusmetsän käsittely	Tietoa	Huomiot
Nuori kasvatusmetsikkö	<p>Ohittanut taimikkovaiheen ja keskiläpimitta rinnankorkeudelta 8-16cm</p> <p>Valtapiuus havupuilla >7m, lehtipuuvaltaisilla >9m</p>	
Kasvatushakkuut	<p>Tavoitteena puuston järeytyminen</p> <p>Kasvatushakkuutavat: Ensiharvennus (alaharvennus, laatuharvennus ja yläharvennus)</p>	<p>Harvennuksen toteutus: Metsänomistajan tavoitteet, harvennusvoimakkuus, harvennusten välinen aika (järeyden ja kiertoajan mukaan), maltillinen voimakkuus, sekapuuston suosiminen</p> <p>Harvennuskertoja yleensä 1-3 (vältetään kiertoajan loppuvaiheessa)</p> <p>Kts. harvennusmallit</p>
Ensiharvennus	<p>Alaharvennukset (Sopiva eri puulajeille kaikissa vaiheissa, nopea järeytyminen ja nopeammat hakkuutulot)</p> <p>Laatuharvennukset (Männiköt ja koivikot, harvennusmallia aikaisemmin n. 10-12m valtapiuudessa, lisäpuita jää enemmän, kasvatettavan puuston laatu sekä yksikköhinta järeyden ja kiertoajan edelle)</p> <p>Saadaan kasvatettava puusto järeytymään</p> <p>Lisää arvoa</p>	<p>Muita hoitotoimenpiteitä: Ennakkoraivaus, lannoitus, pystykarsinta ja ojien kunnostaminen</p>
Milloin ensiharvennuksen tarve?	<p>Hakkuukertymän, korjuukustannusten ja elinvoimaisten latvusten yhteisvaikutuksen perusteella</p> <p>Kasvaakseen puut tarvitsevat tilaa, valoa, ravinteita ja vettä</p>	<p>Valtapiuus yleensä 12-15 m</p> <p>Kuusivaltainen: Elävä latvus >60 %, tiheys harvennuksen jälkeen 900-1100kpl/ha</p> <p>Mäntyvaltainen: Elävä latvus 40 %, alaharvennus tai laatuharvennus</p> <p>Rauduskoivu: Elävä latvus 50 %, valtapiuus 13-15 m, tiheys 700-800/ha</p>
Hoitamaton metsä ja ensiharvennus	<p>Tehdään normaalia aikaisemmin</p>	<p>Ainespuuta kertyy vähän, mutta paljon energiapuuta</p>

		Hyvälaatuista havupuuta tulisi olla 400-500/ha -> Jos näin ei ole niin uudistushakkuu 40-50 vuoden iässä
Männikön harvennushakkuu	<p>Ensiharvennus-> hyvä tukkipuun laatu tavoitteena</p> <p>Sopiva ajankohta (kertymän ja tuotoksen välillä)</p> <p>Tiheä puusto-> korkeampi tuotos</p> <p>Sekapuustoksi suositeltavaa jättää kuusta ja koivua</p> <p>Usein kaksi harvennusta (järeässä tukkipuussa kolme)</p> <p>Heikkolaatuisessa ja viljavan maan männikössä yksi harvennus ja lyhyt kiertoaika</p>	
Kuusikon harvennushakkuu	<p>Ensiharvennus voimakas (huomioi maaperän viljavuus)</p> <p>Koivua ja mäntyä sekapuuksi, jos mahdollista</p> <p>Ensiharvennus 13-16m valtapituudessa (täystiheä taimikko)</p> <p>Usein kaksi harvennuskertaa (kuusenjuurikäävän riskialueella-> yksi harvennus, 17-18m valtapituus, lähtötiheys 1500kpl/ha)</p> <p>Vältä harvennushakkuita kiertoajan lopussa</p>	
Rauduskoivun harvennushakkuu	<p>Voimakas ensiharvennus</p> <p>Toisessa harvennuksessa jo tavoitteena tukkikertymä</p> <p>Usein kaksi harvennusta</p>	
Ennakkoraivaus	Parantaa korjuuoloja ja näkyvyyttä hakkuukoneenkuljettajalle	
KEMERA- tuki	Tuki nuoren metsän hoitoon	

Varttuneen metsän käsittely

Varttuneen metsän käsittely	Tietoa	Huomiot
Varttunut kasvatusmetsä tasaikärakenteisessa metsässä	Puuston PPA painotettu keskiläpimitta >16cm Rinnankorkeusikä 25v	
Metsänhoito	Joustavaa ja harvennuksiin monia eri tapoja	Mikä on metsän aikaisempi hoito ja metsänomistajan tavoitteet? Muut motiivit esim. maisemanhoito
Harvennuksen tarve	PPA ja valtapituuden perusteella harvennusmallien mukaan	
Kasvatushakkuut	Myöhemmät harvennukset ensiharvennuksen jälkeen (ylä- tai alaharvennukset) Yläharvennukset (Varttuneissa kasvatusmetsissä, männiköt ja kuusikot, tukin tuotto ja taloudellinen tuottavuus lisääntyvät, enintään 100 valtapuuta poistetaan/ha) Väljennyshakkuut (siementuoton lisääminen, ennen luontaisen uudistamisen hakkuuta) Ylispuuhakkuut (Siemen- tai suojuospuiden poisto, verhopuuston poisto kaksijakoisessa metsässä)	Harvennuskertoja yleensä 1–3 (vältetään kiertoajan loppuvaiheessa) Kts. harvennusmallit
Kuusivaltainen metsä	Kaksi harvennusta ennen uudistushakkuuta, ja mikäli kiertoaika pidempi, niin kolmas	Uudistuskypsen kuusikon käsittely voi lisätä juurikäävän ja tuulituhojen riskiä
Mäntyvaltainen metsä	Harvennus riippuu metsikön nykytilanteesta Mikäli puusto on heikkolaatuista, suoritetaan kaksi harvennusta Kolmas voi olla tarpeen tukkirunkojen järeytymisen takia	Toinen ja kolmas harvennus suoritetaan yläharvennuksena Uudistuskypsä metsikkö voidaan harventaa väljennyshakkuuna
Rauduskoivikko	Pyritään puun järeytymiseen ensiharvennuksen jälkeen	Toisessa hakkuussa hakataan mahdollisesti vaneritukkaa

Sekametsien hoito

Sekametsien hoito	Tietoa	Huomiot
Edut sekametsissä	Puiden kasvu parempaa verrattuna yhden puulajin metsiin Metsätuhoalttius pienempi	Lisää monimuotoisuutta, pienempi markkinariski, eliöiden määrä suurempi lehti- tai sekametsissä
Millainen on sekametsä	Sekametsissä kasvaa kahta tai useampaa puulajia	Tasaikärakenteisessa metsässä yksi- tai kaksijakoinen sekametsä
Rauduskoivu-kuusi sekametsä	Kaksijaksoinen Koivu ylispuuna ja koivujaksoa harvennetaan	Tee ajoissa harvennukset Ensiharvennuksessa 200-300/ha hyvälaatuista rauduskoivua ja 800-1000/ha kuusta
Mäntymetsä, kuusi alikasvoksena	Kuusialikasvos muodostuu usein luontaisesti Taloudellisesti järkevää hyödyntää	Männikön harvennus normaalia voimakkaampi ja korjuu vaikeutuu, mutta hyödyllinen jatkokasvatusta ajatellen Suositellaan tuoretta kangasta

Jatkuva kasvatus

Jatkuva kasvatus	Tietoa	Huomiot
Mitä on jatkuva kasvatus?	<p>Metsää ei uudisteta, vaan metsästä löytyy erikokoisia puita ja niistä poistetaan vain osa kerrallaan (yksittäisiä suuria puita)</p> <p>Metsä säilyy aina (palautuu hakkuiden välillä) eikä avohakkuuta suoriteta</p> <p>Ei erillisiä kehitysvaiheita</p>	<p>Kun metsä hakataan, jää se puustoiseksi ja uutta puuta tulee alikasvoksena ja syntyy lisää luontaisesti</p> <p>Metsänhoidon kustannukset ovat alhaisemmat eikä hakkuutuloja tarvitse odottaa</p> <p>Avohakkuun välttäminen on kuitenkin tärkein syy</p>
Kuusikot	Kuusikoissa pienet ja jätettävät puut poimintahakkuun jälkeen, jäävät kasvamaan ja alikasvosreservistä nousee uusia puita	Metsä kasvatetaan melko harvana
Jatkuvan kasvatuksen haitat	<p>Tavalliset koneelliset menetelmät toimivat, mutta se on vaikeampaa ja kalliimpaa</p> <p>Puuston vaurioitumiselta ei voi välttyä</p> <p>Juurikäävän riski on suurempi tasaikäisrakenteisen metsän kasvatukseen verrattuna</p>	Juurikäävän riski pienenee, kun korjuuta ei suoriteta lämpimään vuodenaikaan
Hakkuutavat	<p>Poiminta- ja pienaukkohakkuuta käytetään kuusikoissa</p> <p>Siemen- ja suojuspuuhakkuuta sekä ylispuukasvatus männiköissä</p>	

Metsänkasvatus turvemilla

Metsänkasvatus turvemilla	Tietoa	Huomiot
Metsätalous soilla	<p>Voidaan toteuttaa ojituksen avulla</p> <p>Ojitus laskee vedenpinnan tasoa suolla, lisää ilmatilaa, juuret saavat happea, mikrobien toiminta lisääntyy, puun kasvu sekä ravinteiden saanti paranee</p>	<p>Puuntuotanto voi olla riittävää ilman ojitusta ohutturpeisissa, aidoissa korvissa</p>
Eroja kivennäismaihin	<p>Turvemaa on löyhempää, kevyempää, puristuu kokoon</p> <p>Ravinnepitoisuuksien erot: turvemaisissa enemmän typpeä (vaihtelee turvelajin mukaan), kivennäismaisissa enemmän fosforia ja kaliumia</p>	<p>Turpeiden tiheyksissä eroja</p> <p>Suot jaotellaan minerotrofisiin ja ombrotrofisiin soihin: Minerotrofiset suot saavat ravinteita pohja- ja valumavesistä sekä kivennäismaan kautta, ja ombrotrofiset vain sadevesien mukana</p>
Puusto metsäojitetulla alueella	<p>Turvemalla puusto alkukehitykseltään epätasainen, laadultaan vaihtelevaa</p> <p>Kun turvemaa on ojitettu, syntyy uusia puita ja epätasaisuutta voidaan havaita entistä enemmän</p> <p>Nuori ojitusalue on puustoltaan epätasaisista pituuden ja läpimitan suhteen sekä aukkoista</p> <p>Puuston kasvaessa rakenne tasoittuu puiden kilpailun vuoksi ja metsänhoidon tai hakkuiden takia</p>	
Suometsien kannattavuus	<p>Kannattavuuteen vaikuttavat tekijät: puuston rakenne, laatu, korjuuolosuhteet sekä kasvupaikan ravinne- ja vesitalous</p>	<p>Metsäojitetut suot voidaan kasvattaa kiertoaikaperiaatteella tai jatkuvapeitteisesti</p> <p>Mikäli metsäojitettu suo on heikkotuottoista, voidaan se ennallistaa ja jättää metsätalouskäytön ulkopuolelle</p> <p>Syitä heikkoon tuottoon voivat olla esimerkiksi typen niukkuus, tehoton kuivatus, metsätuhot tai kivennäisravinteiden puute</p> <p>KEMERA- tuki: Tuki metsäluonnon hoitohankkeisiin</p>

Jatkuvapeitteinen kasvatus	<p>Ei suoriteta avohakkuuta tai siemenpuuasentoa uudistamisen yhteydessä</p> <p>Jatkuvapeitteisessä kasvatuksessa voidaan vähentää metsätalouksen haitallisia ympäristövaikutuksia, hallita vesitaloutta ilman kunnostusojituksia ja vältetään avohakkuut</p>	Kannattavuudesta ei ole juurikaan tutkimustietoa
Turvemaiden taimikonhoito ja kasvatushakkuut	<p>Kuten kivennäismailla: Kasvatettavasta puulajista poistetaan heikkolaatuiset ja kilpailussa hävinneet puut, myös ei-toivotut puulajit poistetaan</p> <p>Taimikon varhaishoitoa käytetään usein ensimmäisen uudistushakkuun jälkeen</p> <p>Puolukkaturvekankailla ja sitä paremmissa mäntytaimikoissa tulee suorittaa varhaisperkaus, kun taimikko on 1-2 metriä pitkä</p> <p>Reikäperkausta voi olla tarvetta käyttää kuusitaimikoissa</p>	Etelä-Suomessa alavat turvemaat ja siellä kasvavat kuusitaimikot ovat keväisin herkkiä hallalle. Keväthallalta kuusia voi suojella verhopuustolla, joka voidaan poistaa, kun kuusen taimet ovat 1-2 metriä pitkiä
Harvennushakkuut	<p>Kun taimikonhoito on tehty ajallaan</p> <p>Mäntytaimikot harvennetaan 2000kpl/ha, 5-7 m valtapituudessa</p> <p>Kuusitaimikot 1600-1800 kpl/ha, 3-5 m valtapituudessa</p> <p>Hieskoivu 2500 kpl/ha, 4-5 m valtapituudessa</p>	Myöhemmin taimikonhoitoa ei tule suorittaa vaan siirrytään ilman harvennuksia päätehakkuseen
Metsän uudistaminen	<p>Avohakkuulla ja metsänviljelyllä tai luontaisesti</p> <p>Uudistuskypsyys arvioidaan puuston järeyden ja kasvukunnon perusteella</p>	<p>Turvemailla voidaan käyttää kehitysluokkajakoa samalla tavalla kuin kangasmailla</p> <p>Huomio tulee kiinnittää siihen osaan puustoa, johon hoitotoimenpiteet tehdään</p> <p>Ensimmäisen ojituksen jälkeen puuston biologinen ikä voi vaihdella esimerkiksi sen seurauksena ovatko puut olleet olemassa ojitushetkellä vai vasta sen jälkeen</p>
KEMERA- tuki	Tuki suometsän hoitoon	

Energiapuun korjuu uudistusaloilta

Energiapuun korjuu uudistusaloilta	Tietoa	Huomiot
Miksi energiapuuta korjataan?	Ainespuun jälkeen jää uudistusaloille hakkuujätettä latvoista ja kannoista, jolla voidaan lisätä päätehakkuun tuloja ja helpottaa maanmuokkausta sekä istutusta	Suositellaan jättämään 30% hakkuujätteestä hakkuualalle, myös kuivatusta suositellaan
Hakkuujätteen korjuu	Voi vaikuttaa uudistettavan metsän kasvuun ja boorin vähäisyyteen	
Kantojen korjuu	Älä riko turhaan pintamaata Jätä 25kpl kantoja/ha, jotka >15cm halkaisijaltaan	Älä korjaa vesistöjen ja pienvesien suojakaistoilta tai ojien penkereiltä Mikäli juurikäypä on ollut hakkuualalla vaivana, poistetaan havupuiden kannot
Edut	Helpottaa metsässä kulkemista ja uudistamistöitä Maiseman parannus Puunkorjuun kannattavuus lisääntyy Saadaan lisätuloja metsänomistajalle Saadaan energiantuotantoon raaka-ainetta	
Haitat	Vähentää ravinteiden määrää Vähentää pieniläpimittaisen lahopuun määrää sekä kannoissa olevan lahopuun määrää	Kannonnosto saattaa lisätä vesakoitumista

Metsäojitus

Metsäojitus	Tietoa	Huomiot
Milloin ojien kunnostus on tarpeen?	<p>Aikaa on kulunut 20-30 vuotta</p> <p>Umpeen kasvaminen (avataan kaivinkoneella)</p> <p>Metsän kasvu hidastuu vedenpinnan nousun seurauksena</p>	<p>Suosittelavaa on tehdä kunnostusojitus heti harvennushakkuun jälkeen</p> <p>Täydennysojitus mahdollista</p>
Muuta huomioitavaa	<p>Vesiensuojelu täytyy huomioida töiden joka vaiheessa</p> <p>Ojien kunnostuksessa vesistöihin saattaa huuhtoutua kiintoainesta ja ravinteita -> saostusaltailla, lietekuopilla ja kaivukatkojen avulla voidaan estää</p>	<p>Kunnostusojitus turvaa puunkasvua pitkäksi aikaa eteenpäin</p>

Lannoitus

Lannoitus	Tietoa	Huomiot
Lannoituksen idea	Parantaa puuston kasvua tai terveydentilaa	Hyvin suunniteltuna tuottavin investointi metsätaloudessa
Terveyslannoituksen tarpeen määrittäminen	Neulasanalyysillä	Useimmiten turvemailla
Kasvatuslannoitus	Alueilla, joissa hyötyä taloudellisesti	Alueelle tulee valita sopiva lannoite Huolehdi vesistöjen ja pohjavesien suojaetäisyyksistä
Millä ja miten lannoitetaan	Keinolannoitteet Puuperäinen tuhka Metsätraktorin levittimellä tai lentolannoituksella	Ei estä metsän muuta käyttöä ja lisää hiilen sidontaa
Lannoitus kangasmailla	Typpi rajoittaa usein puuston kasvua	Viljavilla kangasmailla typellä, fosforilla ja boorilla hyviä kasvunlisäyksiä
Lannoitustarve	Tarpeeseen vaikuttavat kasvupaikkatyyppi, puuston kehitysluokka ja ikä	Hyviä kohteita keski-ikäiset kuivahkojen, tuoreiden ja lehtomaisten kankaiden havupuumetsät Lannoituksia ei suoriteta tärkeillä pohjavesialueilla
Lannoituksen kannattavuuteen vaikuttavat tekijät	Puun kantohinta tulevaisuudessa Kasvunlisäys puustolle Tukkipuuosuuden kasvu Puunmyyntitulojen aikaistuminen Kiertoaika lyhenee Lannoituskustannukset Investoinnin takaisinmaksu ja tuottovaatimus	
Ympäristövaatimukset	Ympäristösyistä ei voida lannoittaa suojakaistoja vesistöjen ja pienvesien varsilla, tärkeitä pohjavesialueita, karuja ja typpeä vaativia soita, soiden ja kankaiden välisiä vaihettumisvyöhykkeitä tai helposti vettäläpäiseviä karuja ja lajittuneita kivennäismaita	Ei vesistöihin, pienvesiin, ojiin tai arvokkaihin elinympäristöihin Lumettomaan aikaan vain tuhkapohjaisilla lannoitteilla

		<p>Turvemailla ei tule käyttää vesiliukoista fosforia sisältäviä aineita</p> <p>Käytä tuhkalannoitteita, jotka täyttävät lannoiteasetuksen mukaiset raja-arvot raskasmetallien osalta</p>
KEMERA-tuki	Tuki metsän terveyslannoitukseen	

Metsätiet

Metsätiet	Tietoa	Huomioi
Metsäteiden hoito	Sujuva käyttö ja kannattavuus vaativat säännöllistä ja oikea-aikaista huoltoa	Tien ylläpito jakautuu tien hoitoon (vuosittaista tai muutaman vuoden välein suoritettavaa) ja perusparannukseen (sisältää järeämpiä korjaustöitä)
Kunnostustarve	Kunnostustarpeeseen vaikuttavat: kuinka paljon ja millaista liikennettä tiellä on; tien rakenne; vuodenaika; milloin ja missä sääolosuhteissa tietä käytetään	Vaurioiden korjaus mahdollisimman nopeasti Tien käytössä tulee noudattaa kelirikkorajoituksia ja puutavara tulee varastoida liikenneturvallisesti ja oikeaoppisesti
Metsätien perusparannus	20–30 vuoden välein KEMERA- tukee metsäteiden perusparantamista Sisältää esimerkiksi <ul style="list-style-type: none"> - Puuston poisto/raivaus tien luiskista - Tien rungon kuivatuksen - Tien rungon muotoilu - Tarvittaessa metsäliittymien ja kääntöpaikkojen teko - Päällysrakenteen levitys - Viimeistely lanaus 	Milloin peruskunnostuksen tarvetta? <ul style="list-style-type: none"> - Tiehen tulleet urat - Nousseet maankivet - Sivu- ja laskuojat eivät toimi - Tierummut tukossa - Vaikea kelirikko (keväät/syksy)
Metsäteiden hoitotyöt ja kunnossapitotyöt	Turvaavat liikenteen sujuvuutta Ajouradan reunat voivat vesakoitua-> Raivaus 2–3 vuoden välein Sivuojista poistetaan liettyimiä Luiskista mahdollisesti sortuneet maat korjataan ja pituuskaltevuutta tiestä parannetaan Sillan ja rumpujen ongelmat-> Syyn selvitys ja korjaus esim. lisärummun asetus tai jäätymisen esto	Lumen aeraus Liukkauden torjunta Ojien kunnostus Tien höyläys Lanaus Pölynsidonta Sorastus (Liikennemerkkit, suojakaiteet, reunapaalut ja puomit)
KEMERA- tuki	Tuki metsäteihin	

Puunhankinta

Puukauppa

Puukauppa	Tietoa	Huomiot
Vastuut	<p>Myyjä on vastuussa oikeudestaan toteuttaa puukaupat</p> <p>Merkittään ylös, onko leimikolla metsäsertifiointi (PEFC/FSC) vai ei</p>	<p>Mikäli maanomistaja näyttää leimikon rajat maastossa, on hän vastuussa rajauksen oikeellisuudesta</p> <p>Maanmittauslaitosta voi pyytää apuun ongelmatilanteissa</p> <p>Myyjä voi myös valtuuttaa jonkun muun tekemään puukaupat, jolloin tiedossa tulee olla edustajan tiedot sekä valtakirja</p> <p>Muista tehdä metsänkäyttöilmoitus, ellei metsänomistaja tee sitä</p>
Merkittävät perustiedot	<p>Nimi</p> <p>Osoitetiedot</p> <p>Yhteystiedot</p> <p>Henkilötunnus tai yritystunnus</p> <p>Omistusmuoto Arvonlisäverovelvollisuus</p>	
Kiinteistötiedot	<p>Kiinteistörekisteritunnus ja tilan nimi sekä kiinteistön rajat ja näkyvyys maastossa</p> <p>Rajalinjojen avonaisuus ja näkyvyys maastossa tulee kirjata ylös</p>	
Kauppatapa	<p>Pystykauppa</p> <p>Hankintakauppa</p> <p>Käteiskauppa</p>	
Perustiedot metsikkökuviolta	<p>Metsikkökuviot tulee merkitä asianmukaisesti kartalle ja ilmoittaa niiden hakkuutapa</p> <p>Perustiedot: Käsittelyalueen hakkuutapa, pinta-ala, puustontiedot ja energiapuun korjuu uudistushakkuissa</p> <p>Puukaupassa tulee olla myös arvio hakkuun ainespuukertymälle ja energiapuukertymälle kuutioissa</p>	<p>Puutavaran laadusta, pituus- ja läpimittarajoista sekä energiapuunkorjuusta sovitaan</p>
Tarkentavat tiedot	<p>Ajankohdan sopiminen</p> <p>Jätettävän puuston tavoitemäärä kasvatushakkuissa</p>	

	<p>Puulajien suosinta</p> <p>Luonnonhoidon toteutus ja painotus</p> <p>Suojellut tai varottavat kohteet</p> <p>Metsänomistajan kanssa sovitut asiat</p>	
--	---	--

Leimikon suunnittelu

Leimikon suunnittelu, metsänkätöilmoitus ja maisematyöluva	Tietoa	Huomiot
Leimikon rajaus	<p>Leimikon sijainti, koko, muoto ja sen rajat</p> <p>Rajaukseen vaikuttavia asioita: Metsikkökuviot Puutavaralajit Metsänkäsittelyohjeet Metsänomistajan tavoitteet</p>	<p>Leimikko olisi hyvä rajata korjuulle suotuisalla tavalla</p> <p>Leimikon kuviot mahdollisimman yhtenäisiksi ja suuriksi kokonaisuuksiksi</p> <p>Leimikon rajaus noudattaa luonnonsuojelu- ja metsälain sekä sertifikaatin (PEFC, FSC) vaatimuksia</p> <p>Ota huomioon maisema ja monimuotoisuus</p> <p>Hyvällä rajauksella vähennetään tuulenskaatotuhoja</p> <p>Sähkö- ja puhelinlinjat sekä aukot ja pellot tulee huomioida siten, ettei niiden reunaan jää kapeaa metsäkaistaletta</p>
Leimikon rajauksen värit	<p>Punainen: Leimikon rajaus</p> <p>Sininen: Korjuulohko</p> <p>Keltainen: Varastoalue</p> <p>Oranssi: Ajo- ja siirtymäreitit</p> <p>Oranssi-keltainen/punainen, jossa heijastava raita: Varottavat kohteet</p> <p>Punavalkoinen: Suojeltavat ja säästettävät kohteet</p>	<p>Väreissä saattaa olla yhtiökohtaisia eroja</p>
Maastomerkinnot ja leimikkokartta	<p>Kuitunauhalla</p> <p>Leimikkokarttaan tulee merkitä vaaralliset kohteet kuten sähkölinjat ja pehmeiköt</p>	<p>Kuitunauha asetetaan rinnankorkeudelle, nauhassa on hakkuuoikeuden omistajan tunnus, solmu on kohti leimikkoa tai ajouraa, solmuosasta vapaa osa on 20-25cm ja metsäkoneen kuljettajan tulee nähdä ainakin kaksi nauhaa eteenpäin</p>

Metsänkäyttöilmoitus ja maisematyölupa

Metsänkäyttöilmoitus ja maisematyölupa	Tietoa	Huomiot
Metsänkäyttöilmoitus ja milloin se tulee tehdä	<p>Ilmoitus hakkuista (lakisääteinen)</p> <p>Vähintään 10 päivää ennen hakkuita</p> <p>Metsänkäyttöilmoitus sisältää: Hakkuun tarkoitus ja toteutustapa kuvioittain sekä uudistushakkuissa uudistamistapa</p> <p>Mikäli kyseessä on metsätuho ja sen jälkeinen hakkuu, ilmoitetaan sen aiheuttaja</p>	<p>Poikkeusluvan hakeminen mahdollista</p> <p>Metsänkäyttöilmoitus tehdään myös metsälain 10 momentissa määritellyissä erityisen tärkeissä elinympäristöissä</p>
Milloin metsänkäyttöilmoitusta ei tehdä?	<p>Kotitarvikehakkuissa</p> <p>Ennen hakkuita läpimitaltaan 13cm:n puuston kasvatushakkuusta</p> <p>Sähkölinjojen tai junaratojen reunavyöhykkeiden hakkuista</p> <p>Tie-, oja-, vesijohto-, tai viemäriinjan hakkuusta</p> <p>Alueella, jossa metsälaki ei ole voimassa</p>	<p>Ensiharvennuksessa voi olla suotavaa tehdä metsänkäyttöilmoitus</p>
Maisematyölupa tulee hakea	<p>Mikäli hakkuukohta sijaitsee asemakaava-alueella tai yleiskaava-alueella ja siinä niin vaaditaan</p> <p>Mikäli alueella on rakennuskielto voimassa, maisematyölupa tarvitaan</p>	<p>Puunkorjuusta tulee tiedottaa kaava-alueella myös muita mahdollisia käyttäjiä</p>

Korjuun suunnittelu

Korjuun suunnittelu	Tietoa	Huomiot
Sovittavat asiat ja liitteet	Leimikon rajat Kaavoituksen rajoitukset Tien ja ajoreitin sekä varastopaikan käyttöoikeudet Hakkuutapa Korjuutapa ja puun määräärvio Energiapuun korjuu Kasvupaikka Korjuu- ja kuljetuskelpoisuus Milloin korjuu suoritetaan Mittausmenetelmät Ennakkoraivauksen tarve Kantokäsittely tarve Ympäristöasiat (suojelualueet, pohjavesialueet)	Kaupunkikirjan liitteeksi tehdään kartta leimikosta ja sen sisältämistä korjuulohkoista

Metsälaki, luonnonsuojelulaki ja monimuotoisuus

Metsälaki, luonnonsuojelulaki ja monimuotoisuus	Tietoa	Huomiot
Metsälaki	<p>Määrittää erityisen tärkeitä elinympäristöjä</p> <p>Kattaa luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia sekä selkeästi ympäristöstään erottuvia kohteita</p> <p>Nämä alueet ovat tietyille eliölajeille elintärkeitä</p>	<p>Elintärkeiksi elinympäristöiksi katsotaan: Pienvesien ympäristöt</p> <p>Suoelinympäristö</p> <p>Kallio- ja hiekkamaiden elinympäristöt esimerkiksi rotkot ja kurut</p>
Monimuotoisuus	<p>Voidaan edesauttaa säilyttämällä monimuotoisuudelle tärkeitä rakennepiirteitä</p> <p>Monimuotoisuutta lisäävät: Vanhat ja kookkaat puut sekä lahopuut</p> <p>Osa rakennepiirteiden säilyttämisestä on metsälain määrittämää, osa vapaaehtoista</p>	<p>Lahopuustolla, tekopököllä ja säästöpuilla voidaan lisätä metsän monimuotoisuutta ja auttaa maisemanhoidossa vapaaehtoisesti</p> <p>Säästöpuut rajataan puuryhmään tai ryhmiin tai säästetään monimuotoisuuden kannalta tärkeitä yksittäisiä puita</p> <p>Kookkaat lahopuut on hyvä säilyttää ehjänä</p> <p>Uudistushakkuussa on hyvä keskittää säästöpuut yhteen tai kahteen ryhmään</p> <p>Kasvatushakkuissa ja eri-ikäisrakenteisessa metsässä säästöpuut jätetään otollisiin kohtiin keskitetysti</p> <p>Säästöpuiksi sopivat yksittäiset, valtapuustoa selvästi suuremmat tai vanhemmat puut, jalopuut, puumaiset pajut, raidat, tuomet, pihlajat, lepät, haavat, petolintujen pesäpuut, palokoroiset männyt, kääpäiset puut ja puiden erikoismuodot</p> <p>Suosi lehtipuusekoitusta tai sekapuustoisuutta</p>
Luonnonsuojelulaki	<p>Seuraaviin luontotyyppeihin kuuluvia luonnontilaisia tai luonnontilaiseen verrattavia alueita ei saa muuttaa niin, että</p>	

	<p>luontotyyppien ominaispiirteiden säilyminen kyseisellä alueella vaarantuu:</p> <ol style="list-style-type: none">1) luontaisesti syntyneet, merkittävilta osin jaloista lehtipuista koostuvat metsiköt2) pähkinäpensaslehdot3) tervaleppäkorvet4) luonnontilaiset hiekkarannat5) merenrantaniityt6) puuttomat tai luontaisesti vähäpuustoiset hiekkadyynit7) katajakedot8) lehdesniityt9) avointa maisemaa hallitsevat suuret yksittäiset puut ja puuryhmät <p>(Finlex, luonnonsuojelulaki: Suojellut luontotyypit 29§)</p>	
--	--	--

Poiminta- ja pienaukkohakkuu

Poiminta- ja pienaukkohakkuu	Tietoa	Huomiot
Pienaukkohakkuu	<p>Metsää uudistetaan pienaukkohakkuissa hakkaamalla sinne pieniä aukkoja (Pienaukkojen koko enintään 0,3ha -> Suuremassa uudistamisvelvoite)</p> <p>Ajan kanssa pienet aukot taimettuvat luontaisesti</p> <p>Eryteisesti korpikuusikoihin, voidaan soveltaa myös männiköissä</p>	<p>Pienaukon ympäriltä harvennetaan puustoa tarvittaessa</p> <p>Tuulituhon riski lisääntyy pienaukon ympärillä olevassa metsässä, kun sitä harvennetaan, joten se tulisi tehdä varoen</p> <p>Pienaukot tehdään varttuneeseen puustoon ja ne hakataan niin, että aukon reunat pehmitetään varovaisella harvennuksella tarvittaessa</p>
Poimintahakkuu	<p>Poimintahakkuissa autetaan luontaista uudistumista poistamalla suurimpia puita, saadaan tilaa pienimille elinvoimaisille puille ja lisätään kasvutilaa kenttäkerroksien uusille taimille</p> <p>Poimintahakkuissa tulee jättää hyvin siementäviä ja hyvälaatuisia puita alueelle</p>	<p>Kuusimetsät ja pohjoissuomalaiset, karut männiköt soveltuvat poimintahakkuuseen</p> <p>Alikasvoksena kuusi menestynee parhaiten</p> <p>Poimintahakkuun harvennus toteutetaan pohjapinta-alatavoitteen mukaisesti</p> <p>Ajourat tulisi sijoittaa kohtiin, joissa on eniten hakattavaa tukkipuustoa</p> <p>Poimintahakkuussa poistetaan vaurioituneita ja sairaita puita, mutkaisia, lenkoja, paksuoksaisia ja tukkiosuudeltaan haaroittuneita puita</p>

Uudistushakkuu

Uudistushakkuu	Tietoa	Huomiot
Milloin	Metsän uudistamisesta saadaan enemmän hyötyä kuin sen kasvattamisesta	
Hakkuutapa	Hakkuutapa riippuu tasaikärakenteisissa metsissä hyvin paljon siitä, uudistetaanko alue luontaisesti vai viljellen	Tee metsänkäyttöilmoitus
Avohakkuu	Aiheellinen, kun uudistustapana toimii viljely Puusto hakataan avohakkuussa pois koko alueelta Säästöpuita jätetään usein kuitenkin alueelle	
Siemenpuuhakkuu	Siemenpuuhakkuussa voidaan hyvin uudistaa luontaisesti mäntyä ja koivua Alalle jää terveitä, hyvälaatuisia ja hyvälatvuksisia siemenpuita 20-100 /ha Siemensatovuodet ratkaisevat hakkuun ajankohdan Suojuspuuhakkuulla uudistetaan luontaisesti kuusimetsiä (Työt alkavat jo hyvissä ajoin noin kymmenen vuotta ennen metsän päätehakkuuvaihetta) Suojuspuita jätetään alueelle noin 100-300 /ha	
Kaistalehakkuu	Kaistalehakkuun idea on uudistaa metsä luontaisesti reunametsän avulla Kaistaleen leveys on 25 metriä reunametsästä katsottuna	
Hakkuiden valvonta	Valvotaan tarkistuksilla ja niissä katsotaan erityisesti PEFC-sertifikaatissa vaadittuja asioita, esimerkiksi säästöpuiden määrää	

Ajourat

Ajourat	Tietoa	Huomiot
Ajourien suunnittelu	Lähikuljetusmatkan minimointi, kasvatushakkuulle jäävän puuston ja maaperän mahdollisimman pienet vauriot	
Ajouraväli	Ajouravälin tulee olla vähintään 20 metriä ja ajourien leveys 4-4,5 metriä Turvemaille ajourien leveys on 4-5 metriä Ensiharvennuksessa leimikon reunimmaisen ajouran etäisyyden palstan rajasta tulisi olla enintään kahdeksan metriä	Ajouran leveys reunapuiden perusteella katsotaan mittaamalla työpisteen keskipisteestä viiden metrin matka molempiin suuntiin. Täältä rajatulta kymmenen metrin jaksolta etsitään uran oikealta ja vasemmalta puolelta puut, jotka ovat lähimpänä ajouraa. Kun nämä puut löydetään, mitataan kyseisten kahden puun kylkien kohtisuora etäisyys rinnankorkeudelta uran keskikohtaan. Tämän jälkeen näistä saadut luvut lasketaan yhteen, joka kertoo ajouran leveyden
Ajourien luokittelu leimikon suunnittelussa	Kokoojaura Keruu-ura Peruutusura Pistoura Hakkuu-ura	
Ajourien suunnittelu	Suunnittelu tulee aloittaa varastolta ja, mikäli mahdollista, tulisi ensimmäinen ura tehdä takanurkkaa kohti (Hakkuukoneen kuljettaja tekee usein ajourasuunnittelun) Ajourien tulisi olla mahdollisimman pitkiä, suoria ja läpiajettavia lenkkejä Urat tulisi sijoittaa samansuuntaisesti ja Y sekä T muotoisia risteyksiä tulisi välttää Liittymäkohtien on hyvä olla lievästi kaarevia Pehmeiköt, lähteet ja tihkupinnat sekä vesistöjen suojavaikot tulee kiittää	Ohjeiden mukaisesti ajouria tulisi olla noin 500 metriä hehtaaria kohden Jos kuviolla on luontaisia aukkoja, on ajourat hyvä suunnitella siihen. Mikäli alueella on vanhoja uria niin niitä on hyvä myös hyödyntää Korjuukelit voivat olla huonoja, joten urasuunnittelulla etsitään kantavia väyliä Urat tulisi sijoittaa kohtisuoraan rinnettä ylös tai alas Kohtisuoraan yleiselle tielle meneviä uria tulisi välttää

	Kivien ja kantojen yliajua pitää välttää samoin kuin yksittäisten puiden kiertämistä	
--	--	--



Kuva 1: Ajouran leveyden mittaus

Korjuun työnjälki ja rajoitukset

Korjuun työnjälki ja rajoitukset	Tietoa	Huomiot
Mihin korjuun työnjälki vaikuttaa	<p>Puunkorjuun ja -tuotannon määrälliseen ja laadulliseen kehitykseen</p> <p>Ympäristöön</p> <p>Puukaupan sujuvuuteen</p> <p>Raaka-aineen laatuun</p>	
Harvennushakkuun korjuujäljessä arvioidaan	<p>Harvennusvoimakkuutta</p> <p>Puiden valintaa</p> <p>Puuston vaurioita</p> <p>Maastovaurioita</p> <p>Ajouria</p>	
Korjuun laatutekijöissä arvioidaan	<p>Valmistetun puutavaran mitta- ja laatuvaatimuksia sekä niiden toteutumista</p> <p>Katkontatavoitteita</p> <p>Metsävaraston laatua</p> <p>Varastopaikan järjestelyä</p> <p>Latvuksiin sekä kantoihin jäänyttä ainespuuta</p>	
Rajoitukset	<p>Metsän käsittelyssä ja puunkorjuun toteutuksessa tulee ottaa huomioon hyvän metsänhoitosuosituksen mukaiset ohjeet</p> <p>Lisäksi on huomioitava, että maanomistaja on voinut rajoittaa alueiden käyttöä ympäristötukisopimuksella</p> <p>Muita huomioitavia rajoituksia ovat metsälain, luonnonsuojelulain, ympäristönsuojelulain ja metsäsertifikaatin asettamat rajoitukset sekä muinaismuistolaki ja kaavoituksen rajoitukset</p>	

Puiden varastointi ja kuljetus

Puiden varastointi ja kuljetus	Tietoa	Huomiot
Puukauppasopimuksen yhteydessä	Mistä puut kuljetetaan Puukauppakohteen tietoihin lisätään tieto tieoikeudesta, varastopaikoista sekä kuljetuskaluston kääntöpaikoista	Ongelmatilanteissa puun ostaja selvittää kuljetukseen liittyvät asiat Tarvittaessa ajosuunnan merkintä
Puutavaran varastointi	Puutavaraa ei tulisi varastoida yleisten teiden varteen vaan esimerkiksi yksityisteille	
Varastointi maanteillä	Varoitetaan ennakkomerkeillä Pinotaan puut sivuojan ulkoluiskan taakse Tienpuoleinen sivu tasaisesti ja puunrungot kohtisuoraan tietä kohti	
Varastopaikkojen sijoittaminen on kielletty	Valta- tai kantateillä, ja teillä, joiden nro. 1-99 Etuajo-oikeutetun maantien varrelle Niiden teiden varsilla, joiden nopeusrajoitus on 80km/h tai yli Näkyvyyttä rajoittaville varastopaikoille Sulkuviivalla merkitylle alueelle <70 metriä yleisesti käytetyn yksityistien liittymästä Sähkölinjan alle Levähdys- tai pysäköintipaikoille	

Kaavoitusalueet ja metsänkäsittely

Kaavoitusalueet ja metsänkäsittely	Tietoa	Huomiot
Metsänkäsittely kuntien kaavoitusalueella	Voidaan rajata toimenpiderajoituksella ja tällöin puiden kaato, maanrakennustyöt ja maisemaa muuttavat toimenpiteet ovat luvanvaraisia	Maankäytön suunnittelu- ja kaavajärjestelmä on kokonaisuus valtakunnallisista alueiden käytön tavoitteista, maakunta-, - yleis-, ja asemakaavoituksista, lupajärjestelmistä (esimerkiksi maisematyölupa) ja kunnan rakennusjärjestyksestä
Missä metsälakia sovelletaan	Metsän hoitamiseen ja käyttämiseen metsätalousmaaksi luetuilla alueilla sovelletaan metsälakia	
Metsälaki ei ole voimassa	<p>Oikeusvaikutteisen yleiskaavan alueella</p> <p>Asemakaava-alueilla, joissa on voimassa toimenpiderajoitus asemakaavan laatimiseksi</p> <p>Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa kaavassa</p> <p>Suojelualueeksi osoitetulla alueella</p> <p>Luonnonsuojelulain nojalla muodostetuilla suojelualueilla</p> <p>Valtion luonnonsuojelutarkoitukseen hankkimilla alueilla ja muilla valtion omistamilla alueilla, joita hoidetaan Metsähallituksen tai valtion maata hallinnoivan viranomaisen suojelupäätöksen mukaisesti sekä erämaalain alueilla</p>	

Puutavaralajit

Sahatukki	Tietoa	Huomiot
Sahatukki	<p>Oksaisuus vaikuttaa laatuun eniten</p> <p>Männystä tehdään tyvestä oksaton tukki (arvokkain osa)</p> <p>Toiseksi arvokkain tukkiosa on terve oksainen latvatukki</p> <p>Kuusissa ei niinkään katsota oksaisuutta</p> <p>Tukit katkotaan vikakohdan alapuolelta</p>	<p>Sahatukeissa käytetään moduulimittoja 3dm jaotuksella. Ostaja määrittelee tukin minimi- ja maksimiläpimitat, yleensä minimiläpimitta on kuitenkin mäntytukilla 15cm ja kuusitukilla 16cm</p> <p>Kuivaoksaisia osia ei saa jäädä</p>
Sahatukin laatuvaatimukset	<p>Ei suuria oksakymyjä</p> <p>Suurin sallittu lenkous 1cm/juoksumetri</p> <p>Ei mutkia/vääräisyyttä Koroa vain yhdellä sivulla, ei latvalieriössä, lahotonta</p> <p>Enimmäispituus Max. 9 dm</p> <p>Tervasrosoa enintään 50 % tukin piiristä</p> <p>Sydänhalkeama suora ja pituus Max. 50 % latvaläpimitasta</p> <p>Ei sinistymää, toukanreikiä eikä kovaa tai pehmeää lahoa rungossa</p>	

Vaneri- ja viilutukki, koivuvaneritukki ja kuusivaneritukki	Tietoa	Huomiot
Vaneri- ja viilutukin laatuvaatimukset	<p>Sorvitukeista tehdään 14-17dm sorvipölkkyä</p> <p>Laatu mitataan 15dm pituusmoduuleina</p> <p>Minimiläpimitta 16cm <i>(ohuimmasta kohtaa latvasta, kuoren päältä)</i></p>	
Koivuvaneritukin laatuvaatimukset	<p>Ei äkkimutkia tai vääryisyyttä</p> <p>Rungon sivulla enintään yksi 6dm pituinen kovapohjainen koro</p> <p>Ei lahopohjaista koroa</p> <p>Ei pehmeää lahoa</p> <p>Tukin sydämessä ei kovaa värillispuuta</p> <p>Sydämessä maksimissaan 1/3 läpimitasta halkeamaa</p>	
Kuusivaneritukin laatuvaatimukset	<p>Hyvälaatuista</p> <p>Oksakkuus normaalia</p> <p>Ei mutkia, lenkoutta, koroa tai halkeamaa</p> <p>Viilutukissa vain parhaita tyvitukkeja <i>(männyltä ja koivulta)</i></p>	

Kuusikuitu ja havukuitupuu	Tietoa	Huomiot
Kuusikuidun laatuvaatimukset	<p>Ei värivikaisuutta tai lahoa</p> <p>Ei haarapuita</p> <p>Ei yli 4cm poikaoksia, suuria oksakyhmyjä tai tynkiä</p> <p>Ei lenkoutta >5cm/juoksumetri.</p> <p>Ei kuoriutumista haittaavia jyrkkiä mutkia</p> <p>Ei noki, hiili, metalli, muovi, kiviä tai torjuntakemikaalia</p>	<p>Puuaineen tulee olla tervettä ja rungon hyvälaatuaista</p> <p>Kaadosta puiden kuljetus 1-2 viikon sisällä</p>
Havukuitupuun laatuvaatimukset	<p>Ei pinta tai varastolahoa</p> <p>Ei kuoriturmista ja prosessikäsittelyä haittaavia jyrkkiä mutkia tai epämuodostumia</p> <p>Ei noki, hiili, muovi, metalli, kivi tai torjuntakemikaalia.</p>	<p>A-laatu: Ei saa olla kovaa tai pehmeää lahoa, värivika hyväksytään</p> <p>B-laatu: kova ja pehmeä sydänlaho hyväksytään mutta vähintään 5cm vaippa tervettä puuta tulee olla. Ei pystykuivia puita. Normaali karsinta, ei yli 20cm pitkiä oksia tai haaroja, joiden paksuus yli 4cm</p>

Koivu- ja haapakuitu	Tietoa	Huomiot
Koivu- ja haapakuidun laatuvaatimukset	<p>Ei pinta tai varastolahoa</p> <p>Ei kuiturakenteen heikentymää</p> <p>Ei pystykuivia puita, puut normaalisti karsittuja</p> <p>Ei kuoriutumista tai prosessikäsittelyä haittaavia jyrkkiä mutkia tai epämuodostumia</p> <p>Ei noki, hiili, metalli, muovi, kivi tai torjunta-ainekemikaaleja</p> <p>Koivukuidussa sydänlahoa maksimissaan 50% ja haapakuidussa 1/3</p> <p>Sydänlahoissa pölkyissä tervettä puuta tulee olla minimiläpimitan verran</p>	

Pylväspuut	Tietoa	Huomiot
Pylväspuut	<p>Materiaalina mänty</p> <p>Uudistus vaiheessa viljellään 4000-5000 runkoa/ha</p> <p>Taimikon ollessa 5-7 metriä jätetään 2000-2500 runkoa/ha</p> <p>Harvennus tehdään 2-3 kertaa</p> <p>Kiertoaika on vähintään 100-120 vuotta</p>	<p>Männyn kasvatus ei sinänsä poikkea normaalista laadukkaasta männikön kasvatuksesta</p> <p>Parhaiten pylväspuuta löytyy kuivahkot kankailta ja karkeilta, tuoreilta kankailta ja parhaiten tasaisilta hiekkamailta</p>
Pylväspuiden laatuvaatimukset	<p>Ei yli 2cm koroja</p> <p>Pieniä kuivia oksia voi olla mutta ei kehäoksia</p> <p>Pientä yksisuuntaista lenkoutta voi olla</p> <p>Ei poikaoksia</p> <p>Ei hakkuukoneen rullapiikin jälkiä yli 0,5cm</p>	
Pylväspuiden mitat	<p>Mitat otetaan tyvestä ja pituus on 1,5 metriä läpimitan perusteella</p> <p>Standardeissa pituusohjeen määrittää latvaläpimita</p> <p>Läpimitan tulee olla 1,5 metristä kapeammalta puolelta mitattuna vähintään 18cm</p> <p>Pylväspuun osan tulee olla kahdeksan metriä ja latvaläpimitan kuoren alta vähintään 13cm ja enintään 22cm</p> <p>Katkonta suoritetaan tasametrein, molemmille puolille tulee jättää 10cm tasausvara</p>	<p>Pituusrajaa pylväspuilla ei ole mutta yli 18 metriset kysytyjä</p> <p><i>(Mikäli puu on yli 18 metriä, läpimitan tulee olla 40cm tai enemmän 1,5m korkeudelta mitattuna)</i></p>

Metsäalan työturvallisuus, ergonomia ja työhyvinvointi

Työturvallisuus maanmuokkauksessa

Työturvallisuus maanmuokkauksessa	Tietoa	Huomiot
Öljyvahingot	<p>Keskeytä työ</p> <p>Varmista ettei öljyä pääse maaperään tai vesistöön</p> <p>Ilmoita esimiehelle tai 112 mikäli hallitsematon vahinko</p>	Muokkuskoneista tulee löytyä öljymatto tai imeytysainetta
Metsäpalo	<p>Soita 112</p> <p>Estä lisävahingot</p>	
Ammattihenkilön ominaisuudet	<p>Käytetään vain ammattihenkilöstöä (maksaneet lakisääteiset maksut ja verot sekä noudattavat lainsäädäntöä ja työehtosopimuksia)</p> <p>Kuljettajan ominaisuudet: Ensiaputaidot, ensiapupakkaus ja puhelin, kyypakkaus, yhteys 112 (ilman tunnuslukua) sekä yhteys esimieheen</p>	
Suunnitteluvaihe maanmuokkauksessa	<p>Suunnitteluvaiheessa huomioidaan: Jyrkänteet ja kaltevuudet, pehmeiköt, sähkölinjat ja maakaapelit</p> <p>Edellä mainitut asiat merkitään työmaakarttaan</p>	Huomioi myös vesi- ja viemäröintiputket, rakennukset ja asutus. Tarvittavat merkinnät tehdään myös asianmukaisesti maastoon
Muut työturvallisuuteen liittyvät asiat	<p>Huolehdi riittävästä turvaetäisyydestä</p> <p>Sammuta koneet huoltojen ja korjausten ajaksi</p> <p>Pukeudu asianmukaisesti sopiviin jalkineisiin</p> <p>Tarttumiskahvat ja liukumista estävät pinnat estävät tapaturmat ohjaamoon nousun ja poistumisen yhteydessä</p>	

Työturvallisuus ja ergonomia istutuksessa, taimikonhoidossa ja energiapuuharvennuksessa

Työturvallisuus ja ergonomia istutuksessa, taimikonhoidossa ja energiapuuharvennuksessa	Tietoa	Huomiot
Istutuksen ergonomia	<p>Pottiputki on istutuksessa ergonominen (ei kumartelua)</p> <p>Vaihda kättä istutuksen aikana (rasitusvammojen esto)</p> <p>Kuokkaistutuksessa tulee kiinnittää huomiota työasentoon (selkä suorana)</p>	
Istutuksen työturvallisuus	<p>Nitriilikäsineiden käyttö istutuksessa ja työmaalle käsi pesumahdollisuus (tukkimiehentäin torjunta-aine)</p> <p>Kengiksi pitäväpohjaiset ja nilkkaa stabiloivat kengät</p>	
Kemiallisen heinätorjunnan työturvallisuus	<p>Suojaudu asianmukaisilla suojavälineillä ja muista varoitoimenpiteet (huomioi käytettävän aineen ja suojavarusteiden käyttöohjeet)</p> <p>(Limakalvot ovat erittäin herkät torjunta-aineelle)</p> <p>Käsineet +suodattimella varustetun hengityssuojaimen käyttö!</p>	Ota huomioon tuulen suunta ja läheiset vesistöt torjunta-aineita levittäessä
Varhaisperkauksen työturvallisuus ja ergonomia	<p>Työvälineet muodostavat riskin (esimerkiksi vesurin kimpoaminen)</p> <p>Selän rasitusta tulee välttää (selkää rasittavat erityisesti kumara työasento ja toistuvat kiertoliikkeet)</p> <p>Huolehdi hyvästä tasapainosta, kun käytät vesuria tai raivausveistä</p>	
Taimikonhoidon riskit	<p>Riski kaatumiselle</p> <p>Raivaussaha voi aiheuttaa hengenvaarallisia vammoja</p>	Etene työssäsi siten, ettei jo tehdyille alueelle ei tarvitse palata

	<p>Vältä toisten lähellä työskentelyä raivaussahan kanssa ja tarvittaessa huomioi riittävä turvaetäisyys</p> <p>Käytä tarvittavia suojaimia raivaussahatyössä</p> <p>Varo terän murtuessa syntyviä sirpaleita (muista varmistaa ennen työskentelyä terän kunto)</p>	
<p>Energiapuuharvennuksen työturvallisuus ja ergonomia</p>	<p>Siirtelykaadossa tulee käyttää moottorisahan kaatokahvaa (selän asento suora)</p> <p>Kaatosahauksen jälkeen moottorisaha lasketaan syrjään ja siirretään puu hyödyntäen kaatuvan puun liikettä</p> <p>Suojavarusteiden tulee olla kunnossa (viiltosuojatut turvahousut ja metsurin saappaat)</p> <p>Varo takapotkua</p>	<p>>10cm läpimitaltaan olevat puut on syytä hoitaa koneellisesti</p>

Metsurihakkuun työturvallisuus

Metsurihakkuun työturvallisuus	Tietoa	Huomiot
Suojavälineet	<p>Kuulo- ja silmäsuojat kypärässä</p> <p>Viiltosuojahousut</p> <p>Turvasaappaat (viilto- ja puristussuoja)</p> <p>Muut apuvälineet: Kiilat, kaatorauta, metsurinmitta, nostokoukku, konkeloliina, matkapuhelin, ensiapupakkaus sekä kyyppakkaus</p>	<p>Turvavarusteiden tulee olla asianmukaisesti kunnossa</p> <p>Vajaissa työtaidoissa ja varsinkin myrskytuhometsissä työtapaturmien riski on suuri</p> <p>Huolehdi moottorisahan turvavälineistö kuntoon, esimerkiksi takapotkusuoja ja ketjujarru</p>
Ennen puun kaatoa huomioitavat asiat	<p>Ennen puun kaatoa raivaa puun tyveltä löytyvä alikasvos ja oksat</p> <p>Puun tulee olla terän ja metsurin välissä karsiessa (puu toimii suojana)</p> <p>Varmista takaviistossa, avoimen reitin mahdollisuus (tarvittaessa raivaa itsellesi reitti)</p>	<p>Puu voi kaatuessaan pompata yllättäen ylös, sivulle tai taaksepäin</p> <p>Selvitä etukäteen onko hakkuusta riskiä sivullisille ja vältä työtä kovalla tuulella</p>
Puun kaataminen	<p>Hyödynnä puun oletettua kaatumissuuntaa (puun kallistuneisuus, lenkous, oksakkuus, tuulen suunta, lumikuorma talvella)</p> <p>Kaada puu mahdollisuuksien mukaan maankohouman päälle</p> <p>Pitopuu tulee jättää puuta sahatessa (puun kaataminen on hallittua)</p>	<p>Sahaus on järkevää toteuttaa polviasennossa (selkä pidetään suorana)</p> <p>Ruskea sahanpuru viittaa tyvilahoon</p> <p>Älä käytä sahatessa laipan kärjen yläosaa (takapotkun riski)</p> <p>Vältä turhaa kumartelua ja kiertoa työskennellessä</p>
Puiden kasaus	<p>Puiden kasaus pinotavarasaksilla</p> <p>Liian suurien kuormien kantoa tulee välttää</p> <p>Kasoissa suuria runkoja tulee liikutella vähän</p> <p>Puun vipuamista ja pyörimistä tulee hyödyntää</p>	<p>Oikea nostotekniikka: kahdella nostokoukulla, leveällä käsien otteella, selkä suorana ja nosto suoritetaan jaloilla</p>
Tuulenskaatopuut ja konkelot	<p>Tuulenskaatopuissa piilee erilaisia jännitteitä</p> <p>Tutustu alueeseen ennen korjuuta</p>	<p>Ristikkäin kaatuneet puut ovat suuri riski (voivat toimia arvaamattomasti)</p>

	<p>Kallellaan olevat puut kannattaa korjata ensin (väistöreitistä tulee huolehtia etukäteen)</p> <p>Yksittäiset puut aloitetaan karsimalla puut yläpuolelta ja katkaistaan kohdasta, jossa jännitystä on vähiten</p> <p>Sahaus aloitetaan kaaren sisäpuolelta ja katkaisusahaus taas vastakkaiselta puolelta (saha ei jää kiinni)</p> <p>Konkelot tulee purkaa pyörittämällä tai siirtämällä puun tyveä konkeloliinalla</p>	<p>Vaara-alue on konkelopuun tyveltä alkava alue</p> <p>Mikäli konkeloa ei ole mahdollista purkaa, tulee siitä ilmoittaa työnjohdolle ja odottaa konetta</p>
--	---	--

Eläin- ja kasvipöeräiset vaaratekiät

Eläin- ja kasvipöeräiset vaaratekiät	Tietoa	Huomiot
Kyy	<p>Kyy viihtyy: Lämpimissä, aurinkoisissa, suojaavissa paikoissa, vesistöjen ranta-alueilla ja teiden varsilla</p> <p>Ulkonäkö: Sahanteräkuvio selässä, väriltään se on harmahtava tai ruskea ja pää on kolmiomainen</p> <p>Puree uhattuna</p> <p>Maan tömistelyllä ja saappaiden käytöllä voidaan pienentää kyyntä pureman riskiä</p>	<p>Mikäli kyy pääsee puremaan, tulee olla rauhallinen, purtua raajaa ei tule liikuttaa ja mahdollisuuksien mukaan se tulisi lastoitaa. Ota kyytabletit ja hakeudu hoitoon</p>
Puutiaiset eli punkit	<p>Elävät Etelä- ja Keski-Suomessa, saaristoalueilla ja Ahvenanmaalla</p> <p>Punkit liikkuvat huhtikuusta aina marraskuulle ja viihtyy kosteassa</p> <p>Metsässä liikkussa kannattaa pysytellä pois aluskasvillisuudessa ja liikkua polkuja pitkin</p> <p>Pidä housunlahkeita sukassa, pitkiä saappaita ja peittäviä vaatekappaleita</p>	<p>Punkin tarttuessa, tulee se poistaa kokonaisuudessaan, mielellään punkkipihdeillä (mahdollisimman läheltä ihoa)</p> <p>Punkki levittää borreliosia ja puutiaisaivotulehdusta (Puutiaisaivotulehdukseen on tarjolla rokote)</p>
Ampiaiset, mehiläiset ja kimalaiset	<p>Pistävät häirittyinä</p> <p>Syksyllä ne ovat normaalia arvaamattomampia</p> <p>Lähestymistä voi estää välttämällä voimakkaita tuoksuja ja makean syömistä</p> <p>Pesiä ja maapesiä tulee välttää</p>	<p>Mikäli altistut pistolle, otetaan piikki ihosta irti, pidetään pistokohtaa levossa ja tarvittaessa haudotaan vedessä</p> <p>Mikäli kärsitään allergiasta, voi pistos olla hengenvaarallinen</p> <p>Hengenvaarallinen pistos voi olla myös kaulalla ja päässä</p> <p>Hengenvaarassa tilannetta hoidetaan adrenaliinikynällä, antihistamiinitableteilla tai kortisonitableteilla</p>
Metsämyyrät	<p>Levittävät myyräkuumeinfektioita (esiintyvyys riippuu pitkälti myyräkannoista)</p>	<p>Infektio aiheuttaa kuumetta, lihassärkyä, päänsärkyä ja pahoinvointia</p>

	Infektiolle altistutaan hengittämällä metsämyyrän eritteiden pölyä	Mikäli työskentelyalueella on riski infektiolle, tulisi käyttää FFP3 tasoista hengityssuojainta, käsineitä ja suojavaatetusta
Jättiputket	<p>Löytyy melkein koko maasta (valtaa joutomaita, tienvierustoja ja metsiä)</p> <p>Jättiputket aiheuttavat iho-oireita (palovammoja auringonvalon kanssa reagoidessa)</p> <p>Käytä jättiputkien läheisyydessä suojavaatetusta, hengityssuojainta, silmäsuojainta (pilvinen sää on paras aika)</p>	Mooseksen palavapensas, tuoksuruuta ja selleri voivat aiheuttaa samanlaisia ongelmia
Salamat	<p>Aiheuttavat vaaraa alueilla, joissa sähkönjohtavuus ja korkeus on sopiva</p> <p>Älä käytä metallisia työvälineitä ja lähellä olevaan autoon kannattaa hakeutua suojaan</p> <p>Avoimia alueita kannattaa välttää</p>	Riskialueella: ota sopiva etäisyys puuhun, suojaa kuulo ja kyykisty. Pidä jalat yhdessä. Varo jälkisalamoita, kun ukkosrintama on mennyt ohi
Kylmällä ja kuumalla työskentely	<p>Kylmällä ja kuumalla työskennellessä tulee olla sopivat työajat, työtaukoja, hyvä taukopaikka ja vaatetus</p> <p>Nesteitä tulee nauttia riittävästi ja syödä energiapitoisesti</p> <p>Oikeanlainen pukeutuminen tärkeää (suoja paleltumilta ja palamiselta)</p> <p>Pään suojaaminen kylmällä ja kuumalla</p>	

Metsäkoneenkuljettajantyöturvallisuus

Metsäkonekuljettajan työturvallisuus	Tietoa	Huomiot
Yleistä turvallisuudesta	<p>Tutustu työympäristöön</p> <p>Harvennukset ovat suositeltavaa tehdä valoisaan aikaan</p> <p>Riittävä ja oikein suunnattu työvalaistus on tärkeää (valojen puhtaus ja kunto tulee huolehtia)</p> <p>Suunnittele kaikki yhteydenpito ja toiminta tapaturmien varalle</p> <p>Riittävä varoitusvaatetus ja liikennemerkkit (varoittavat ulkopuolisia henkilöitä)</p>	Metsäkonekuljettajan tulee hallita ensiavun perusteet
Työturvallisuus ja suunnitteluvaihe	<p>Riskin muodostavat vaaralliset maastot ja vaikeat olosuhteet</p> <p>Leimikkokartassa tulee olla merkinnät: Sähkölinjoista, ulkoreiteistä ja kaltevuksista</p> <p>Puuvarastojen ja ajokoneiden reittien turvaetäisyys sähköjohdoista</p> <p>(Tarvittaessa nämä asiat merkitään myös maastoon)</p>	<p>Työturvallisuus otetaan huomioon jo puunoston aikana ja korjuusuunnittelussa</p> <p>Työmaan suunnittelussa valtioneuvoston asetus määräävät puunkorjuutyön turvallisuutta</p>
Muuta	<p>Ennen koneellista puunkorjuuta, varmista varoitusmerkkien paikallaanolo</p> <p>Noudatetaan turvaetäisyyksiä hakkuutyön aikana ja puiden katkaisuvaiheessa (ihmisiä ei saa olla sahan terälevyn alla)</p> <p>Tarkkuutta sähkö- ja puhelinjojen läheisyydessä kuormauksen ja hakkuutyön aikana (kosketus voi olla hengenvaarallinen)</p>	<p>Noudata kemiallisissa ja biologisissa aineissa niille ominaisia turvallisuusmääräyksiä</p> <p>Mikäli hakkuussa on manuaalista puunkorjuuta, tulee siinä olla asianmukainen turvavälineistö</p> <p>Suurjännitejohdoissa sähkö voi hypätä useita metrejä</p>
Mikäli osut sähköjohtoon työkoneella	<p>Olet hetken turvassa ajokoneessa, pyri ajamaan työkone pois sähköjohdoista</p> <p>Mikäli ajoneuvo syttyy tuleen tai savuttaa, hyppää ulos tasajalkaa</p>	Suojele sivullisia ja jää vartioimaan aluetta

	<p>Hypi työkoneen luota pois tasajalkaa tai siten, että vain toinen jalka osuu maahan kerrallaan</p> <p>Turvaetäisyys on 20m työkoneesta</p>	
--	--	--

Toimihenkilön työturvallisuus

Toimihenkilön työturvallisuus	Tietoa	Huomiot
Metsäalan työympäristö	<p>Työympäristöt ovat monipuolisia ja työympäristönä voivat toimia esimerkiksi metsä tai toimisto</p> <p>Työympäristöstä riippumatta tulee tunnistaa ja tuntea eri vaaratekijät</p>	
Työturvallisuus	<p>Kun työntekijä on sisäistänyt työturvallisuuteen liittyvät tekijät, osaa hän toimia erilaisissa tilanteissa työturvallisesti</p> <p>Kaikkien tulee työtehtävästä riippumatta näyttää esimerkkiä työturvallisuuden toteutumisesta esimerkiksi käyttämällä oikein suojavarusteita</p>	
Työturvallisuuden toteuttaminen	<p>Havainnoi</p> <p>Ennakoi</p> <p>Tunnista vaarat</p> <p>Toimi turvallisesti</p> <p>Mieti turvallisia työtapoja ennakkoon</p>	
Muistettavia asioita	<p>Perehdy työturvallisuusohjeisiin</p> <p>Huomioi eri vaaratekijät</p> <p>Käytä suojavarusteita ja havainnoi ympäristöä</p> <p>Poista vaaraa aiheuttavat tekijät</p> <p>Keskity työhösi ja tee se rauhassa</p> <p>Mikäli huomaat jotain, mikä vaarantaa työn -> Keskeytä työ</p> <p>Jos huomaat puutteita muiden työtavoissa -> Puutu niihin</p> <p>Ilmoita vaaratekijät esimiehelle</p> <p>Pidä puhelinta ja ensiapupakkausta mukana</p>	

Psyykinen hyvinvointi

Psyykinen hyvinvointi	Tietoa	Huomiot
Metsälalalla kuormittavat tekijät	<ul style="list-style-type: none"> Liikkuva työ Vaihtelevat työmaat Vuorotyö Useat riskitekijät samanaikaisesti Itsenäinen työskentely Väsymys 	
Stressiä aiheuttavat tekijät	<ul style="list-style-type: none"> Ylikuormittuminen Kiire Liiallinen vastuu Äkilliset elämänmuutokset Liian kovat vaatimukset Tuen puute Kiusaaminen Epäoikeudenmukaisuus Vastavuoroisuuden puute Epämääräinen työnjako Työn hallinnan puute 	
Stressin oireet ja ilmentyminen	Fyysiset: <ul style="list-style-type: none"> Päänsärky Huimaus Hikoilu Sairastelukierre Vatsavaivat Sydämen tykyttely 	Psyykkiset: <ul style="list-style-type: none"> Jännitys Ärtymys Levottomuus Ahdistus Masennus Muistiongelmat

	Pahoinvointi	Työuupumus
Stressin ennaltaehkäisy ja hoito	Jaa murheita muiden kanssa Älä vatvo asioita Lataa akkujasi Säännöllinen liikunta Vältä alkoholin käyttöä Huumori Hyvät teot Hoida ihmissuhteitasi Ole optimistinen	

Lähteet

Aholainen, R., Korhonen, A., Kortelainen, Y., Korteniemi, S., Mäkinen, J., Hänninen, E., Mäkelä, M., (1990). Koneellisesti korjattavan leimikon suunnittelu. Helsinki: Tuokinprint KY.

Aikakauskirja Duodecim. Kaikki kunnossa- valmiina viiltoon. Haettu 20.4.2020 osoitteesta <https://www.duodecimlehti.fi/duo98616>

Alanära, S., Väisänen, K., (2002). *Koneellisen puunkorjuun vastuut ja työturvallisuus*. Helsinki: Käpylä print Oy. Ammattinetti. Metsätalousinsinööri. Haettu 22.4.2020 osoitteesta http://www.ammattinetti.fi/ammattit/detail/410_ammatti

Finlex. (2001). Valtioneuvoston asetus puunkorjuuntyön turvallisuudesta. Haettu 11.4.2020 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010749>

Hamk. Metsätalous, metsätalousinsinööri. Haettu 22.4.2020 osoitteesta <https://www.hamk.fi/amk-tutkinto/metsatalous-metsatalousinsinööri-amk/>

Immonen, K., Kauppinen, A., Kuru, K., Taimminiemi, M., Kallonen, J., Strandström, M., (2000), *Maanmuokkauksen koulutusaineisto*, Helsinki, Tummavuoren kirjapaino.

Keto-Tokoi P. (n.d.) Elävä metsämaa. Hämeen-ammattikorkeakoulu opetusmateriaali.

Kontinen, K., Kotiharju A. & Vanhatalo, K. (2019), *Metsänhoidon suositukset puukauppa-kohteen laadintaan, työopas*. Tapion julkaisuja.

Leinonen, V., (2015), *Terveenä metsästä*, paintek Pihlajamäki Oy.

Luke. (n.d.). Maanmuokkaus. Haettu 25.4.2020 osoitteesta <https://www.luke.fi/kehityshyppy/metsanhoitotieto/maanmuokkaus/273-2/>
Luke. (n.d.). Metsän jatkuva kasvatusta. Haettu 13.4.2020 osoitteesta <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsanhoito/metsan-jatkuva-kasvatusta/>

Luke. (n.d.). Metsänhoito. Haettu 16.9.2020 osoitteesta <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsanhoito/siemensatoennusteet/>

LUKE. (n.d.). Metsänhoitotieto. Haettu 16.9.2020 osoitteesta: <https://www.luke.fi/kehityshyppy/metsanhoitotieto/>

Luoranen, J. (n.d.). Mitä istuttajan on hyvä tietää taimista ja niiden hoidosta? Metsäntutkimuslaitos.

Maa- ja metsätalousministeriö. (n.d.). METSO-ohjelmalla turvataan metsien monimuotoisuutta. Haettu 24.3.2021 osoitteesta <https://mmm.fi/metsa-ohjelma>

Metsä. (n.d.). Lannoitus. Haettu 3.4.2020 osoitteesta <https://www.metsa.fi/lannoitus>
Metsä. (n.d.). Uudistushakkuut. Haettu 8.4.2020 osoitteesta <https://www.metsa.fi/uudistushakkuut>

Metsäforest. (n.d.). Kunnostusohjelma. Haettu 3.4.2020 osoitteesta <https://www.metsaforest.com/fi/Metsanhoito/Pages/Kunnostusohjelma.aspx>

Metsäinen. (n.d.). Pienaukkohakkuu. Haettu 2.5.2020 osoitteesta <http://www.xn--metsinen-3za.fi/eri-ikaisrakenteisen-metsan-hoito/pienaukkohakkuu/>

Metsäkeskus, n.d. Uudistushakkuu. Haettu 8.4.2020 osoitteesta <https://www.metsakeskus.fi/uudistushakkuu>

Metsäkeskus. (n.d.). Taimikon uudistaminen. Haettu 25.4.2020 osoitteesta <https://www.metsakeskus.fi/taimikon-perustaminen>

Metsäkeskus. (n.d.). Tehdään tekopökkeilöitä. Haettu 2.5.2020 osoitteesta <https://www.metsakeskus.fi/tehdaan-tekopokkeloita>

Metsäkustannus. (2018). Tapion taskukirja. Helsinki: Metsäkustannus Oy.

Metsälehti. (2016). 5 kysymystä metsäteiden perusparannuksesta. Haettu 24.3.2021 osoitteesta <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/5-kysymysta-metsateiden-perusparannuksesta/#b3cb9c58>

Metsälehti. (n.d.). Käytännön uudistamistoimet. Haettu 31.3.2020 osoitteesta <https://www.metsalehti.fi/metsanomistus/uuden-metsanomistajan-tietopaketti/#metsanuudistaminen>

Metsänhoitokortisto. (2019). Maanmuokkausmenetelmät. Haettu 3.4.2020 osoitteesta www.tapio.fi

Metsänhoitokortisto. (2019). Männikön uudistaminen. Haettu 30.3.2020 osoitteesta: www.tapio.fi

Metsänhoitokortisto. (2020). Kangasmaiden kasvatuslannoitus. Haettu 3.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/metsanparannus/kangasmaiden-kasvatuslannoitus/>

Metsänhoitokortisto. (2020). Kuitupuun mitta- ja laatuvaatimukset. Haettu 19.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/puukauppa-ja-puunkorjuu/kuitupuun-mitta-ja-laatuvaatimukset/>

Metsänhoitokortisto. (2020). Metsänkäsittely kaavoitusalueella, 2020. Haettu 8.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/puukauppa-ja-puunkorjuu/metsankasittely-kaavoitusalueilla-maisematyolupamenettely/>

Metsänhoitokortisto. (2020). Metsätienparannus ja kunnossapito. Haettu 3.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/metsanparannus/metsatien-kunnossapito/>

Metsänhoitokortisto. (2020). Poiminta- ja pienaukkohakkuu. Haettu 8.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/puukauppa-ja-puunkorjuu/poimintahakkuu/>

Metsänhoitokortisto. (2020). Pylväspuiden tunnistaminen ja korjuu. Haettu 8.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/puukauppa-ja-puunkorjuu/pylvaspuiden-tunnistaminen-ja-korjuu/>

Metsänhoitokortisto. (2020). Tukkipuun mitta- ja laatuvaatimukset. Haettu 19.4.2020 osoitteesta <https://tapio.fi/kauppa/extranet/puukauppa-ja-puunkorjuu/tukkipuun-mitta-ja-laatuvaatimukset/>

Metsäteho. (1986). *Metsurin hakkuun työ- ja suunnitteluohje*, Mikkeli: Länsi-Savo Oy.

Metsätieteen aikakauskirja. (2008). Nuoren männiköiden kehitystaimikonhoito ja ensiharvennus. Haettu 31.3.2020 osoitteesta https://www.researchgate.net/publication/314020212_Nuorten_mannikoiden_kehitys_-_taimikonhoito_ja_ensiharvennus

Metsäyhdistys. (n.d.). Puutavaralajit. Haettu 19.4.2020 osoitteesta <https://smy.fi/sanasto/puutavaralajit-timber-grades-2/>

Pesonen, M., Iittiäinen, P., Immonen, K., Jaakkola, S., Kariniemi, A., Korpilahti, A., Nieminen, T., Roininen, K., Strandström, M., Vartiamaäki, T., (2005). *Korjuun suunnittelu ja toteutus*. Helsinki. Metsäteho.

Puuhuolto. (n.d.). Ajourasto. Haettu 8.4.2020 osoitteesta <http://puuhuolto.fi/koneellinen-puunkorjuu/koneellinen-puutavaran-valmistus/hakkuukonetyon-suunnittelun-tyomalli/ajourasto/>

Puuhuolto. (n.d.). Puutavaran mitta- ja laatuvaatimukset. Haettu 19.4.2020 osoitteesta <http://puuhuolto.fi/koneellinen-puunkorjuu/koneellinen-puutavaran-valmistus/puutavaran-mitta-ja-laatuvaatimukset/>

Puuhuolto. (n.d.). Turvaetäisyys. Haettu 24.3.2021 osoitteesta <http://puuhuolto.fi/koneellinen-puunkorjuu/glossary/turvaetaisyys/>

Puukkila, T., (2019). Puu kulkee, vaikka tie uupuu. Metsälehti. Haettu 3.4.2020 osoitteesta <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/puu-kulkee-vaikka-tie-uupuu/#ae15b3ba>

Puuntuottaja. (n.d.). Ojittamalla metsien vesitalous kuntoon. Haettu 3.4.2020 osoitteesta <http://www.puuntuottaja.com/ojittamalla-metsan-vesitalous-kuntoon/>

Rantala, S. (2018) *Tapion taskukirja*. Latvia. Metsäkustannus.

Rantala, S., (2018). *Tapion taskukirja*. Metsäkustannus.

Shanin, V., Komarov, A. & Mäkipää, R. (2014). Sekametsät tuottavat enemmän puuta. LUKE. Haettu 31.3.2020 osoitteesta <https://www.luke.fi/uutinen/sekametsat-tuottavat-enemman-puuta/>

Stora Enso. (n.d.). Metsätien perusparannus kannattaa. Haettu 24.3.2021 osoitteesta <https://www.storaensometsa.fi/metsatien-perusparannus-kannattaa/>

Storaenso. Uudistamisajankohdan valinta ja uudistamisjärjestys. Haettu 25.4.2020 osoitteesta <https://www.storaensometsa.fi/uudistamisajankohdan-valinta-ja-uudistamisjarjestys/>

Stressi. (2018). Haettu 7.6.2020 osoitteesta https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00976

Tapio. (2012). Metsätöitä turvallisesti. Haettu 13.4.2020 osoitteesta https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/10/Metsatoita_turvallisesti_opas1.pdf

TTK. (n.d.). Työturvallisuus ja työsuojelu. Haettu 11.4.2020 osoitteesta https://ttk.fi/tyoturvaluisuus_ ja_tyosuojelu/toimialakohtaista_tietoa/maatalousalat_ ja_metsaala/metsaalan_ keskeiset_tyosuojelusaannokset

Turvallisuus sähköjohtojen läheisyydessä. (n.d.). Haettu 7.6.2020 osoitteesta <https://tukes.fi/sahko/sahkotyot- ja-urakointi/sahkotyoturvaluisuus/turvallisuus-sahkojohtojen-laheisyydessa>

Työturvallisuusopas. (n.d.). Haettu 7.6.2020 osoitteesta <http://puuhuolto.fi/tyoturvaluisuusopas/metsa-tyoymparistona/>

Upm-metsä. (n.d.). Puutavaralajit. Haettu 19.4.2020 osoitteesta <https://www.upmmetsa.fi/tietoa-ja-tapahtumia/tietoartikkelit/puutavaralajit/>

Upm-metsä. (n.d.). Taimikon perkaus ja taimikonhoito. Haettu 7.6.2020 osoitteesta <https://www.upmmetsa.fi/tietoa-ja->

[tapahtumia/videoartikkelit/taimikonhoito/?keyword=&campaignID=1756934330&matchtype=b&adgroupID=64140729810&gclid=Cj0KCQjwoPL2BRDxARIsAEMm9y-Z9CvIx3ggTJQUK5bLLqMkne5Hp_ZlleHtlYV1UIhnuxnAFYx9Y-laAiDyEALw_wcB](https://www.metsa.fi/tapahtumia/videoartikkelit/taimikonhoito/?keyword=&campaignID=1756934330&matchtype=b&adgroupID=64140729810&gclid=Cj0KCQjwoPL2BRDxARIsAEMm9y-Z9CvIx3ggTJQUK5bLLqMkne5Hp_ZlleHtlYV1UIhnuxnAFYx9Y-laAiDyEALw_wcB)

Viitasaari, T., (2013). *Energiapuuta päätehakkuulta opas*. Sastamala: Suomen metsäkeskus.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (2019) *Metsänhoidon suositukset*. Tapion julkaisuja



Metsätalousinsinöörin taskuopas on tarkoitettu metsäalan opiskelijoille ja ammattilaisille. Taskuopas tarjoaa tarkistuslistan metsänhoidon, puunhankinnan ja metsäalan työturvallisuuden sekä ergonomian aihealueilta. Lukija voi valita näistä itselleen sopivan aihealueen työtehtävän mukaan. Metsätalousinsinöörin taskuopas on tehty Hämeen ammattikorkeakoulussa opinnäytetyönä.