

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Metsätalouden koulutusohjelma

Pohjoismainen puunhankinta

Tutkintotyö

Jouni Salokivi

**OPPIMATERIAALI PUUTAVARALAJIMENETELMÄSTÄ JOHN DEERE  
FORESTRY OY:LLE**

Työn ohjaaja Lehtori Jukka Tohu

Työn teettäjä John Deere Forestry Oy, valvojana KTM Janne Märkälä

Tampere 2008

# TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Metsätalous

Pohjoismainen puunhankinta

Salokivi, Jouni           Oppimateriaali puutavaralajimenetelmästä John Deere Forestry Oy:lle

Tutkintotyö               17 sivua + 7 liitesivua

Työn ohjaaja             lehtori Jukka Tohu

Työn teettäjä            John Deere Forestry Oy, valvojana KTM Janne Märkälä

Toukokuu 2008

Hakusanat                puunkorjuu, puunkorjuumenetelmä, puutavaralajimenetelmä, hakkuukone

## TIIVISTELMÄ

Työni tarkoituksena oli laatia oppimateriaali, joka tulee osaksi John Deere verkkoyleiopistosta löytyvää laajempaa kokonaisuutta eri aihealueista. Eri aiheita opiskelemalla jälleenmyyjät voivat saada todistuksen osaamisestaan. Tämän oppimateriaalin tarkoituksena on antaa metsäkoneiden jälleenmyyjille perustiedot puutavaralajimenetelmästä.

Tavoitteena oli laatia 50 – 100 diaa käsittävä PowerPoint esitys englannin kielellä. Oppimateriaali kohdennetaan ensisijaisesti John Deere metsäkoneiden Venäjän ja Euroopan alueen jälleenmyyjille. Oppimateriaalista pyrittiin laatimaan sellainen, että se tarjoaa tietoa niin vasta-alkajille kuin hieman edistyneemmillekin.

Oppimateriaali laadittiin, koska pohjoismaista puutavaralajimenetelmää halutaan viedä maailmalle ja parantaa siten Suomessa valmistettavien metsäkoneiden asemaa maailmanmarkkinoilla.

Oppimateriaalissa käsitellään tavaralajimenetelmää yleisellä tasolla, puunhankinnan suunnittelua, puunkorjuuta, varastointia, kaukokuljetusta, tuotantolaitoksia sekä ympäristönäkökohtia.

TAMPERE POLYTECHNIC

University of Applied Sciences, Department of Forestry

Nordic Wood Procurement

Salokivi, Jouni            Learning Material of Nordic Cut to Length System for John Deere Forestry

Engineering Thesis    17 pages, 7 appendices

Thesis Supervisor     Jukka Tohu (MSc)

Work provided by     John Deere Forestry, Supervisor Janne Märkälä (MSc)

May 2008

Keywords                timber harvesting, logging method, cut to length system, harvester

## **ABSTRACT**

Learning material of Nordic cut to length system was prepared for John Deere Forestry to be published at their web pages. It will be part of John Deere University portal where forest machine dealers can study different topics and then get a certificate of their studies.

The aim was to prepare a PowerPoint show comprising of 50 to 100 slides in English. This material will be mainly allocated to forest machine dealers in Russia and in Continental Europe. This learning material was created so that it offers something for both beginners and for the ones with more experience.

This learning material was created because John Deere wants to spread knowledge about cut to length system to new markets. This way it is possible to increase the sales of forest machines made in Finland.

The material includes topics like cut to length in general, planning of wood procurement, timber harvesting, roadside landings, long distance transportation, production plants and environmental issues.

## ALKUSANAT

Sain tutkintotyölleni aiheen hieman yllättäen. Ensimmäinen viritelmä Koneyrittäjien liiton taholta kaatui juuri ennen tätä aihetta ja niinpä uusi aihe oli erittäin mieluinen yllätys. Pääsin aloittamaan tutkintotyön tekemisen hieman myöhemmän kuin olin ajatellut, mutta kovan työnteon ansiosta sain työn valmiiksi ajallaan. Tässä vaiheessa haluaisin esittää kiitokset ohjaavalle opettajalleni Jukka Tohulle sekä John Deeren Janne Märkälälle, joita ilman työ ei olisi valmistunut.

Tampereella 10. toukokuuta 2008

---

Jouni Salokivi

## SISÄLLYS

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | JOHDANTO.....   | 6  |
| 2     | LÄHTÖKOHDAT TYÖN TEKEMISEEN.....                            | 7  |
| 2.1   | Omasta kokemuksestani oli hyötyä.....                       | 7  |
| 2.2   | Toimeksiantajana John Deere Forestry Oy .....               | 7  |
| 2.3   | Tavaralajimenetelmä Suomessa ja maailmalla.....             | 8  |
| 2.3.1 | Metsäkoneteollisuuden merkitys Suomessa .....               | 8  |
| 2.3.2 | Puunkorjuumenetelmät maailmalla nyt ja tulevaisuudessa..... | 8  |
| 2.3.3 | Metsäkoneiden myynnin kehittyminen .....                    | 9  |
| 3     | OPPIMATERIAALIN TEKEMINEN .....                             | 10 |
| 3.1   | Tiedonhaku .....  | 10 |
| 3.2   | Aiheen varmistuminen.....                                   | 10 |
| 3.3   | Toimeksiantajan tapaaminen .....                            | 10 |
| 3.4   | Sisällysluettelo ja materiaalin koostaminen .....           | 11 |
| 3.5   | Kirjoittaminen.....   | 11 |
| 3.6   | Kääntäminen englanniksi .....                               | 12 |
| 3.7   | Aika tavata toimeksiantaja uudestaan.....                   | 12 |
| 3.8   | Korjaukset materiaaliin ja viimeistelyä.....                | 12 |
| 4     | KOULUTUSMATERIAALIN RAKENNE.....                            | 13 |
| 4.1   | Osio 1: Yleistä puutavaralajimenetelmästä .....             | 13 |
| 4.2   | Osio 2: Puunhankinnan suunnittelu.....                      | 14 |
| 4.3   | Osio 3: Puunkorjuu.....                                     | 14 |
| 4.4   | Osio 4: Tienvarsivarasto ja kaukokuljetus.....              | 14 |
| 4.5   | Osio 5: Tuotantolaitos .....                                | 14 |
| 4.6   | Osio 6: Ympäristö.....                                      | 14 |
| 5     | TYÖN TULOKSET .....   | 15 |
| 6     | TULOSTEN TARKASTELU .....                                   | 15 |

## LÄHTEET

## LIITTEET

1 Oppimateriaalin lähdeluettelo

2 Osio 1: Yleistä ptl-menetelmästä

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena oli oppimateriaalin tekeminen pohjoismaisesta puutavaralajimenetelmästä John Deere Forestry Oy:n nettiyliopistoon. Koulutusmateriaali julkaistaan John Deere University -verkkopalvelussa ja kohderyhmänä ovat John Deere metsäkoneiden jälleenmyyjät ympäri maailmaa. Puutavaralajimenetelmä on yksi John Deere Universityssä opiskeltavista aiheista. Eri aiheita opiskelemalla jälleenmyyjät voivat kehittää omaa ammattitaitoaan ja lisäksi saada sertifiointin osaamisestaan.

Työn tavoitteena oli tehdä 50–100 kalvoa sisältävä PowerPoint-esitys puutavaralajimenetelmästä suomeksi ja englanniksi siten, että vähemminkin aihetta tuntevat voivat materiaalin opiskella ja ymmärtää.

Opinnäytetyöni sai alkunsa, kun John Deereltä otettiin yhteyttä Tampereen ammattikorkeakouluun ja tiedusteltiin mahdollisuutta teettää oppimateriaalia oppilastyönä. Ohjaava opettajani Jukka Tohu tarjosi minulle mahdollisuutta tarttua aiheeseen ja kiinnostuinkin työstä välittömästi.

Työn merkitys John Deerelle on varsin selkeä. Pohjoismaisen puutavaralajimenetelmän metsäkoneiden vienti ulkomaille edellyttää panostusta koulutukseen ja viestintään. Laatimani oppimateriaalin tarkoituksena on nimenomaan lisätä metsäkoneiden jälleenmyyjien tietoja tavaralajimenetelmästä ja siten parantaa koneiden myyntiä.

Materiaali suunnataan pääasiassa Venäjän ja Euroopan markkinoille. Varsinkin Venäjällä suomalaisten tavaralajimenetelmän metsäkoneiden kysyntä tulee näillä näkymin kasvamaan jatkossa runsaasti ja niinpä kaikki metsäkonevalmistajat haluavat olla siinä kilvassa mukana.

Maailmanlaajuisesti on tapahtumassa murros kokorunkomenetelmästä tavaralajimenetelmään. Yhä suurempi osa maailman hakkuista tehdään tavaralajimenetelmällä sen kasvattaessa suosiotaan.

## 2 LÄHTÖKOHDAT TYÖN TEKEMISEEN

### 2.1 *Omasta kokemuksestani oli hyötyä*

Omat lähtökohtani työn tekemiseen olivat hyvät. Edellisen kesän työharjoittelu Kanadassa ja kevään opintomatka Uuteen Seelantiin antoivat varmuutta englannin kielen käyttöön ja myös tietoa puunkorjuusta muualla maailmassa. Lisäksi syksyllä suorittamani puunhankinnan suuntaavat opinnot olivat hyvä perusta työn tekemiseen. Suuntaavissa opinnoissa kerrattiin puunhankinnasta lyhyesti lähes kaikki mitä viimeisen neljän vuoden aikana opiskeltiin ja niinpä asiat olivat vielä tuoreessa muistissa lopputyötä tehdessäni.

### 2.2 *Toimeksiantajana John Deere Forestry Oy*

Vuonna 1837 perustettu Deere & Company on maailman merkittävimpiä konevalmistajia. Sillä on johtava asema metsä- ja maatalouskoneiden valmistamisessa ja se on myös merkittävä maansiirto- ja ympäristökoneiden toimittaja. Yhtiö toimii maailmanlaajuisesti ja työllistää noin 50 000 henkilöä. John Deere maanrakennus- ja metsäkoneiden jälleenmyyjä on yli 600 ympäri maailmaa. (John Deere)

John Deere Forestry Oy on osa Deere & Company -yhtiötä. John Deere Forestry Oy:n taustalla on pitkä suomalainen yrityshistoria. Kehitys sai alkunsa vuonna 1918 seppä Jonas Östbergin perustettua Alftaan pajan. Useiden eri vaiheiden, fuusioiden, yritysostojen ja nimenvaihdosten kautta entinen paja päättyi Deere & Companyn omistukseen vuonna 2000. Tällöin yrityksen nimi oli vielä Timberjack, kunnes se vuonna 2005 muuttui John Deere Forestry Oy:ksi. Siitä lähtien aiemmin Timberjack-nimellä mainetta niitäneet metsäkoneet ovat olleet John Deere -merkkisiä. (John Deere)

Metsäkoneista John Deere valmistaa sekä puutavaralajimenetelmän että kokopuunkorjuuseen käytettäviä koneita. Kaikki pyöräalustaiset tavaralajimenetelmän koneet valmistetaan Suomessa Joensuun tehtaalla, joka työllistää noin 500 henkilöä. Metsäkoneita valmistavan John Deere Forestry Oy:n kotipaikka on Tampere, jossa sijaitsevat Euroopan ja Venäjän alueen markkinointi, hallinto

sekä tuotekehitys. Kokorunkomenetelmän koneiden tuotanto ja tuotekehitys tapahtuu Pohjois-Amerikassa. (John Deere)

## **2.3 Tavaralajimenetelmä Suomessa ja maailmalla**

### **2.3.1 Metsäkoneteollisuuden merkitys Suomessa**

Metsäkoneteollisuus on erittäin vahvassa asemassa Suomessa. Pohjoismaisen puutavaralajimenetelmän metsäkoneita myydään maailmalla vuosittain noin 2900 kappaletta, joista noin 1700 on tehty Suomessa (Asikainen ym. 2005). Koneenvalmistus työllisti vuonna 2004 Suomessa alihankinta mukaan lukien reilut 1000 ihmistä ja alan liikevaihto oli yli 500 miljoonaa euroa. Työpaikat ovat vähentyneet sekä puunkorjuussa että perinteisessä puunjalostuksessa, mutta koneenvalmistuksessa työpaikkojen määrä on sitä vastoin lisääntynyt (Asikainen ym. 2005).

Korjuumenetelmien murros suosii Suomea

Yhä suurempi koneellistamisaste ja maailmanlaajuinen siirtyminen kokorunkomenetelmästä puutavaralajimenetelmään tulevat entisestään kasvattamaan suomalaista metsäkoneteollisuutta niin liikevaihdoltaan kuin työllistävyydeltäänkin. Suomella on erinomainen mahdollisuus pysyä johtavana metsäkoneiden valmistusmaana maailmassa. Pohjoismaisen puunkorjuumenetelmän vienti koneiden myötä ulkomaille edellyttää kuitenkin mittavia panostuksia. Ei riitä, että maailmalle viedään pelkkiä koneita vaan täytyisi markkinoida myös pohjoismaista metsänhoitoa harvennushakkuineen. Suurin uhka koneiden valmistukselle Suomessa tulee olemaan paine siirtää tuotantoa halvemman työvoiman maihin. (Asikainen ym. 2005)

### **2.3.2 Puunkorjuumenetelmät maailmalla nyt ja tulevaisuudessa**

Tavaralajimenetelmä ei ole vielä valta-asemassa maailmalla. Runkomenetelmä on esimerkiksi koneiden määrällä mitattuna vielä valtamenetelmä, mutta tavaralajimenetelmän suosio on nopeassa kasvussa. Asiantuntijoiden mukaan ainakaan Pohjois-Amerikassa tavaralajimenetelmän suosio ei tule kovin nopeasti kasvamaan, koska vanhan menetelmän mukainen tekniikka on vielä pitkälti käytössä



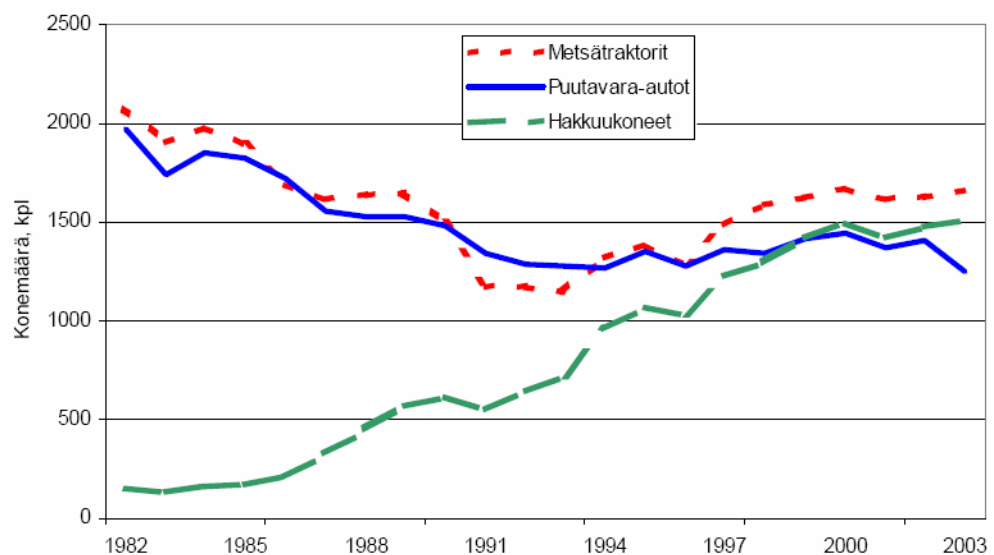
esimerkiksi tuotantolaitoksilla. Venäjällä muutos on tapahtumassa, mutta senkään ei odoteta olevan erityisen nopea. Luoteis-Venäjällä tavaralajimenetelmän osuuden arvioidaan olevan vuonna 2020 noin 70 prosenttia, kun taas Venäjällä keskimäärin jäädyään noin 40 prosenttiin. Etelä-Amerikassa tavaralajimenetelmällä on hyvät mahdollisuudet yleistyä, koska siellä puunkorjuusta vastaavat suuret puunhankintayhtiöt, joilla on resursseja ostaa paljon koneita kerralla. (Asikainen ym. 2005)

### 2.3.3 Metsäkoneiden myynnin kehittyminen

Metsäkoneiden maailmanmarkkinat ovat nykyään noin 7000 tuhatta konetta vuodessa, joista tavaralajimenetelmän koneita on noin 3000. Arvioiden mukaan vuonna 2020 metsäkoneiden markkinat ovat 6000 - 8000 konetta vuodessa, joista tavaralajimenetelmän koneita tulee arvioiden mukaan olemaan 4000 - 6000. Tavaralajimenetelmän osuuden kasvu riippuu pitkälti siitä, kuinka hyvin menetelmä saadaan vietyä Pohjois-Amerikkaan ja Venäjälle. (Asikainen ym. 2005)

#### Metsäkoneiden myynti Suomessa

Metsäkoneiden määrä ei Suomessa enää merkittävästi lisäännä. Kuten kuvasta 1 voidaan nähdä, on metsäkoneiden määrä pysytellyt viimeiset vuodet melko taseisena. Vuonna 2007 Suomessa myytiin noin 542 uutta metsäkonetta (Metsätrans tilastot, 2008). Myös muualla Euroopassa metsäkonemarkkinat ovat jo melko kylläiset, mutta kuitenkin konevalmistajille tärkeitä. (Asikainen ym. 2005)



Kuva 1 Metsäkoneiden ja puutavara-autojen määrä Suomessa 1982 – 2003  
(Asikainen ym. 2005)

### **3 OPPIMATERIAALIN TEKEMINEN**

#### ***3.1 Tiedonhaku***

Aloin hahmotella työtä ennen kuin tiesin tarkalleen ottaen mihin sitä tullaan käyttämään tai millainen siitä on tarkoitus tulla. Kun tiedossani oli pelkästään työn aihe, päädyin aluksi tekemään lähinnä käsitekarttaa, johon kokosin asioita joita ajattelin aiheeseen liittyvän. Lisäksi aloin välittömästi etsiä aiheesta tietoa niin internetistä kuin kirjaston kirjoistakin. Tuloksena oli pitkä lista puutavaralajimenetelmään liittyviä asioita, joita yritin myös samalla sijoittaa laajempaan kokonaisuuteen ja muihin puunkorjuumenetelmiin.

#### ***3.2 Aiheen varmistuminen***

Tavatessani ohjaavan opettajani ensimmäistä kertaa aiheen tiimoilta, sain paremman käsityksen mistä työssä oli kysymys. Ohjaava opettaja Jukka Tohu oli jo tavannut toimeksiantajan edustajan ja niinpä hänellä oli tarkempaa tietoa työn laadusta. Tämän keskustelun pohjalta pystyin aloittamaan esityksen rakenteen hahmottelun ensimmäistä yrityksen edustajan kanssa käytävää palaveria varten. Vaikka alun perin kokoamani lista ei soveltunutkaan jatkokehittelyyn, sain siitä kuitenkin hyvin poimittua asioita, jotka esityksessä oli ehdottomasti tultava esille. Mietin esitykseen monenlaisia rakenteita, kunnes jossain vaiheessa päädyin siihen, että aikajärjestyksessä etenevä materiaali olisi ehkä kaikkein havainnollistavin.

#### ***3.3 Toimeksiantajan tapaaminen***

Ensimmäiseen John Deerellä käytyyn palaveriin mennessä minulla oli ehdotus opetusmateriaalin sisällysluettelosta mietittynä. Ennen palaveria katsoimme kuitenkin tekemäni sisällyksen ohjaajani kanssa läpi ja teinkin keskustelun pohjalta vielä pieniä muutoksia esitykseen. Tapaaminen markkinointipäällikkö Janne Märkälän ja tuotekehittäjä Kalle Sepin kanssa John Deerellä sujui rakentavassa

hengessä. He olivat jo varsin tyytyväisiä sen hetkiseen suunnittelemaani rakenteeseen, mutta siihen päädyttiin tekemään vielä pieniä muutoksia ja tiivistämään esityksen sisältöä. Lisäksi tehtiin pieniä lisäyksiä sisällysluetteloon ja heidän ha-luamiaan painotuksia pohdittiin. Yhden aiemmin muusta aiheesta tehdyn oppi-materiaalin näkeminen auttoi myös hahmottamaan mitä esitykseltä suunnilleen odotettiin. Oppimateriaaliin tulisi tekstien lisäksi kuvia, piirroksia ja käsikirjoi-tus puhuttuna englanniksi. Sain myös mukaani John Deeren aiempaa materiaalia puutavaralajimenetelmästä, josta oli myöhemmin suuri apu niin kuvien kuin si-sällönkin puolesta.

### ***3.4 Sisällysluettelo ja materiaalin koostaminen***

John Deerellä käytyjen keskustelujen pohjalta pääsin viimeinkin hahmottelemaan materiaalia, kun tiesin paremmin mitä esitykseltä haluttiin. Tein aluksi ra-kenteeseen sovitut muutokset ja pienet täsmennykset sisällysluetteloon. Kun ra-kenne alkoi näyttää mieleiseltäni, siirryin PowerPointin tekemiseen. Kun raken-ne oli pitkälti mietittynä, oli helppoa aloittaa varsinaisen oppimateriaalin teke-minen. Tein aluksi eri aihealueiden otsikot omille dioilleen, joiden alle ryhdyin rakentamaan varsinaista sisältöä. Päädyin tekemään ensimmäisen version ensin kokonaan suomeksi ja kääntämään materiaalin vasta myöhemmin englanniksi.

### ***3.5 Kirjoittaminen***

Sisällön kirjoittaminen oli kovaa työtä. Yritin jatkuvasti pitää mielessä, että esi-tyksen tulee pysyä perusasioissa, koska yleisö tulisi olemaan osaamiseltaan hy-vin vaihtelevaa. Lisäksi materiaalin käyttäjät tulisivat opiskelemaan esityksen it-selleen vieraalla kielellä, joten senkin vuoksi esityksestä täytyi tehdä riittävän selkeä ja yksinkertainen. Muutin lukuisia kertoja diojen järjestystä ja mietin aina uudelleen ja uudelleen, mitkä asiat esitykseen kannattaa ottaa mukaan. Varsin pian kävi myös selville, ettei myöskään kokorajoituksen puolesta materiaaliin voinut sisällyttää kaikkia asioita mitä puutavaralajimenetelmästä olisi voinut kertoa. Asiat oli siis pakko laittaa tärkeysjärjestykseen ja poimia esitykseen vain olennaisin tieto.

### ***3.6 Kääntäminen englanniksi***

Onnistuin seuraamaan esitykselle hahmoteltua rakennetta varsin hyvin ja alkoi myös näyttää siltä, että pysyn maksimi diamäärän asettamissa rajoissa. Suomenkielisen version valmistuttua jatkoin välittömästi esityksen kääntämiseen englanniksi. Aloitin kääntämisen diojen sisällöstä ja päätin jättää käsikirjoituksen kirjoittamisen myöhemmäksi. Kun olin saanut ensimmäisen versio esityksestä käännettyä englanniksi, ajattelin että olisi ehkä sopiva hetki tavata John Deeren edustajia ja katsoa missä mennään.

### ***3.7 Aika tavata toimeksiantaja uudestaan***

Ennen seuraavalle viikolle sovittua tapaamista ehdin jo aloittaa esityksen käsikirjoituksen laatimisen. Päädyin tekemään käsikirjoituksen, joka tulee englanniksi puhuttuna diojen taustalle, suoraan englanniksi säästääkseni hieman aikaa. Alkuun ajattelin, että käsikirjoituksen tekeminen veisi enemmän aikaa kuin se loppujen lopuksi veikään. Olin miettinyt kaikki asiat esitystä tehdessä englanniksi ja joutunut hakemaan sanoja sieltä täältä ja niinpä käsikirjoituksen kirjoittaminen kävi yllättävänkin vaivatta. Käsikirjoitusta kirjoittaessa oli hyvä mahdollisuus tarkastella uudelleen esityksen rakennetta ja sisältöä ja huomasinkin vielä aika paljon korjattavia asioita. Tapaamiseen mennessä olin käsikirjoittanut noin neljänneksen dioista ja olin pysynyt hyvin alun perin asetetussa aikataulusa.

Tapaamisessa Janne Märkälän kanssa katsoimme esityksen yhdessä läpi ja pohdimme mitä muutoksia esitykseen olisi vielä syytä tehdä. Markkinointipäällikkö Märkälä tuntui olevan jo melko tyytyväinen oppimateriaaliin, mutta sovimme vielä muutamista pienistä parannuksista. Olin erittäin tyytyväinen saadessani viimein palautetta esityksestä tehtyäni sitä pitkään aivan itsekseeni. Tapaamisen pohjalta sain taas uutta intoa ja itseluottamusta parantaa esitystä edelleen.

### ***3.8 Korjaukset materiaaliin ja viimeistelyä***

Tapaamisen jälkeen tein ensitöikseni sovitut korjaukset ja jatkoin käsikirjoituksen tekemistä. Siirsin myös Janne Märkälän ehdotuksesta joistakin dioista hieman asioita käsikirjoitukseen jotteivät diat olisi liian täynnä asiaa. Halusin kuitenkin pitää kaikki tärkeimmät asiat myös dioilla, koska esityksen katselijat tuli-

sivat kuitenkin pääasiassa opiskelemaan esitystä itselleen vieraalle kielellä, mikä vuoksi monet asiat on ehkä helpompi ymmärtää kirjoitettuna kuin nauhalta kuultuna. Kiinnitin myös edelleen huomiota koko esitykseen kokonaisuutena ja tein lisäyksiä, siirtelin diojen paikkoja ja korjailin pieniä asiavirheitä.

Käsikirjoituksen valmistuttua luin koko esityksen vielä kertaalleen läpi ja tein viimeiset korjaukset, jotta oppimateriaali olisi viimeistelty ja helposti luettavissa. Aivan lopullista versiota en pystynyt materiaalista tekemään, koska sen ulkoasun viimeistely ja sovittaminen John Deere Universityn verkkoon jää yrityksen tehtäväksi.

## **4 KOULUTUSMATERIAALIN RAKENNE**

Tekemäni koulutusmateriaalin sisällön ajatuksena on, että se seuraisi puunhankinnan eri vaiheita aikajärjestyksessä. Tämä sen vuoksi, että puunhankinnan kokonaisuus olisi helpommin hahmotettavissa ja samalla sijoitettavissa oikeaan elämään. Esitys alkaa selvyuden vuoksi puutavaralajimenetelmän perusteilla, jotta kaikki lukijat tietäisivät heti aluksi mistä on kyse. Kun perustiedot on kerrottu, siirrytään puunhankinnan suunnittelusta puunkorjuuseen ja siitä tienvarsi-varaston kautta tehtaalle. Esityksen lopussa on vielä osio aina tärkeistä ympäristötekijöistä.

### ***4.1 Osio 1: Yleistä puutavaralajimenetelmästä***

Ensimmäisen osion tarkoituksena on kertoa lukijalle perustiedot puutavaralajimenetelmästä. Siinä perehdytään aluksi maailmalla käytettäviin puunkorjuumenetelmiin verrattuna puutavaralajimenetelmään. Vertailun tarkoituksena on auttaa lukijoita huomaamaan mitä eroja eri menetelmillä on. Vertailun jälkeen siirrytään luontevasti tarkentamaan tietoja puutavaralajimenetelmästä. Osiossa kerrotaan muun muassa mitä menetelmällä tarkoitetaan, miten sitä sovelletaan ja miksi sen suosio jatkaa kasvuaan ympäri maailmaa. Osion lopussa on vielä katsaus tavaralajimenetelmällä tehtävän puunkorjuun kustannuksiin.

#### **4.2 Osio 2: Puunhankinnan suunnittelu**

Osiossa kaksi päähuomio kiinnitetään siihen, mitä puunhankintaketjussa tapahtuu ennen varsinaista koneilla tehtävää puunkorjuuta. Tärkeitä asioita osiossa ovat esimerkiksi loppukäyttäjien tarpeet, puunhankinnan suunnittelu, raakapuun osto ja puunkorjuun ennakkosuunnittelu. Tämän osion luettuaan opiskelijan tulisi tietää miten puutavaralajimenetelmä asettuu asiakaslähtöisen puunhankintaketjun kokonaisuuteen.

#### **4.3 Osio 3: Puunkorjuu**

Puunkorjuuosio on oppimateriaalin laajin. Osion aluksi esitellään yleisimmät hakkuutavat, jotka Suomessa ja pääosin muissakin Pohjoismaissa ovat käytössä. Lisäksi osiossa käsitellään nykyaikaisen puutavaralajimenetelmään perustuvan koneellisen puunkorjuun vaiheet, koneet ja käytössä oleva tekniikka. Osiossa perehdytään myös hieman tarkemmin tietojärjestelmiin John Deere metsäkoneissa käytettävien sovellusten osalta.

#### **4.4 Osio 4: Tienvarsivarasto ja kaukokuljetus**

Osion 4 tarkoituksena on kertoa mikä on tienvarsivaraston tarkoitus ja miten kaukokuljetus yleensä hoidetaan. Tämän osion jälkeen lukijan tulisi ymmärtää varastoinnin ja varastokirjanpidon merkitys sekä tietää pääasialliset kaukokuljetusmenetelmät.

#### **4.5 Osio 5: Tuotantolaitos**

Tässä osiossa lukijalle selviää, miten puutavaralajimenetelmän käyttö vaikuttaa tuotantolaitosten toimintaan ja mitä hyötyjä se tarjoaa. Erityisesti osiossa on painostettu sahalla saatavien hyötyjen esittelyyn, koska suurimmat positiiviset vaikutukset koskevat juuri sahateollisuutta.

#### **4.6 Osio 6: Ympäristö**

Viimeisenä, muttei suinkaan vähäisimpänä, käsitellään puunkorjuun ympäristövaikutukset. Puunkorjuu on nykyään lähes täysin koneellistettu, mutta ympäristöhaittoja voidaan silti monin keinoin ehkäistä. Myös jälleenmyyjien on hyvä tietää nämä asiat, koska he ovat suoraan vaikuttamassa yrittäjien mielipiteisiin ja

toimintatapoihin. Osiossa kerrotaan mitä ympäristövaikutuksia puunkorjuulla on ja miten ne voidaan minimoida.

## 5 TYÖN TULOKSET

Työn tuloksena syntyi PowerPointilla tehty 83 diaa sisältävä kalvosarja, jossa kerrotaan perusteet puutavaralajimenetelmästä. Lisäksi laadin jokaisen osion jälkeen tulevat välikysymykset, joiden tarkoituksena on tarkistaa mitä opiskelijat ovat oppineet. Laatimani lopputentin 20 kysymystä puolestaan varmistavat, että opiskelijalla on riittävät tiedot tavaralajimenetelmän kokonaisuudesta. Oppimateriaalin lopullisessa muodossa, John Deeren verkkosivuilla, tietokone tarkistaa opiskelijoiden vastaukset välittömästi ja niinpä palautteen omasta osaamisestaan saa heti.

Halusin laittaa materiaaliin mahdollisimman paljon havainnollistavia kuvia ja taulukoita ja mielestäni siinä onnistuinkin. Pitkät, pelkästään tekstiä sisältävät, kalvot ovat liian tylsää luettavaa varsinkin metsäkonealan ammattilaisille. Halusin tehdä kalvosarjasta vaihtelevan niin että kuvia on vähintään muutaman kalvon välein.

## 6 TULOSTEN TARKASTELU

Olen työni tulokseen varsin tyytyväinen. Pitkällisen puurtamisen jälkeen sain oppimateriaalin rakenteesta mieleiseni ja ainakin omasta mielestäni melko selkeän. Ongelmia syntyi usein varsinkin siinä, miten esittää hankalat asiat lyhyesti ja ymmärrettävästi, mutta kuitenkin niin että muodostuu riittävä teoreettinen perusta. Luonnollisesti vaikeuksia aiheutti myös englannin kielen käyttö materiaalissa. Usein jouduin hakemaan sanoja sanakirjoista, eri ohjelmilla ja internetin hakukoneilla. Lisäksi vaikeat lauserakenteet tuottivat välillä tuskaa vaikka sanasto olikin hallussa.

Tuntui, että oppimateriaalia voisi kehittää loputtomasti. Aikataulu asetti kuitenkin omat rajoituksensa ja lisäksi kaikkea materiaalia, kuten kuvia ja videoita, ei ollut aina riittävästi saatavilla. Parantamisen varaa materiaalissa jää varmasti

nimenomaan visuaaliseen puoleen, jota olisi voinut vielä huomattavasti piristää esimerkiksi videoilla, animaatioilla tai piirroksilla. .

Voi olla etten itse tule edes näkemään tekemääni oppimateriaalia aivan valmiina, koska lopullinen viimeistely ja siirtäminen John Deeren verkkosivuille jää toimeksiantajan tehtäväksi. Toivon, että materiaali tyydyttää tilaajan tarpeet ja että myös sen avulla opiskelevat olisivat tyytyväisiä lukemaansa. Olisi erittäin mielenkiintoista saada myöhemmin palautetta esityksestä sen varsinaiselta kohderyhmältä eli metsäkoneiden jälleenmyyjiltä ympäri maailmaa.

Yritin tuoda tavaralajimenetelmää esille mahdollisimman myönteisessä mielessä, mutta kuitenkin puolueettomasti. Asiaa johon itsekkin uskoo, on huomattavasti helpompi perustella verrattuna johonkin, josta itse on eri mieltä. Toivottavasti tämänkin oppimateriaalin myötä pohjoismainen tavaralajimenetelmä lisää suosiotaan ympäri maailmaa ja vahvistaa siten entisestään suomalaisten metsäkonevalmistajien asemaa maailmalla.

## LÄHTEET

Asikainen, Antti - Ala-Fossi Antti - Visala, Arto - Pulkkinen, Päivi. Metsäteknologiasektorin visio ja työkartta vuoteen 2020. Metlan työraportteja 8. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki 2005. 91 s.

John Deere. [www-sivu]. [viitattu 29.4.2008] Saatavissa: [www.deere.fi](http://www.deere.fi)

Metsätrens tilastot 2007. Metsätrens 3/2008, s.7-8



## OPPIMATERIAALIN LÄHTEET

Asikainen, A., Ala-Fossi A., Visala, A., Pulkkinen, P. Metsäteknologiasektorin visio ja työkartta vuoteen 2020. Metlan työraportteja 8. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki 2005. 91 sivua.

Gerasimov, Yuri – Karjalainen, Timo. Market for forest machinery producers in the Leningrad region. Metlan työraportteja 63. Metsäntutkimuslaitos. Joensuu 2007. 46 s.

Harvesting Systems. [DVD]. Timberjack. 2004.

Hynynen, Jari ym. Tuottava metsänkasvatus. Metsälehti Kustannus. Hämeenlinna 2005. 221 s.

Joensuun Yliopisto. [www-sivu]. [viitattu 29.4.2008]. Saatavissa <http://www.joensuu.fi/metsatdk/opiskelu/metsatek/documents/>

John Deere Forestry Oy, Esite puutavaralajimenetelmästä, Kirjapaino PMK. Tampere 2006. 36 s.

John Deere. [www-sivu]. [viitattu 29.4.2008]. Saatavissa: [www.deere.fi](http://www.deere.fi)

Optimoinnin koulutusmateriaali. [CD-ROM]. John Deere. Tampere 2005

Pesonen, M., Iittiläinen P., Immonen K., Jaakkola, S., Kariniemi, A., Korpilahti, A., Nieminen, T., Roininen, K., Strandström, M., Vartiamäki, T. Korjuun suunnittelu ja toteutus, opas. Metsäteho Oy. Helsinki 2005. 97 s.

Salakari, Hannu - Heimonen, Raija. Koneellinen puunkorjuu. Metsälehti Kustannus. Helsinki 1998.87 s.

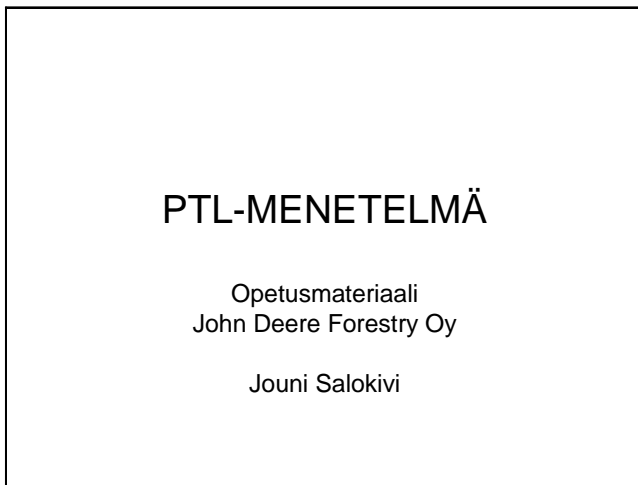
Timberjack koulutusmateriaali. [PowerPoint-esitys]. Timberjack 2004.

Uusitalo, Jori. Metsäteknologian perusteet. Metsälehti Kustannus. Helsinki  
2005. 230 s.

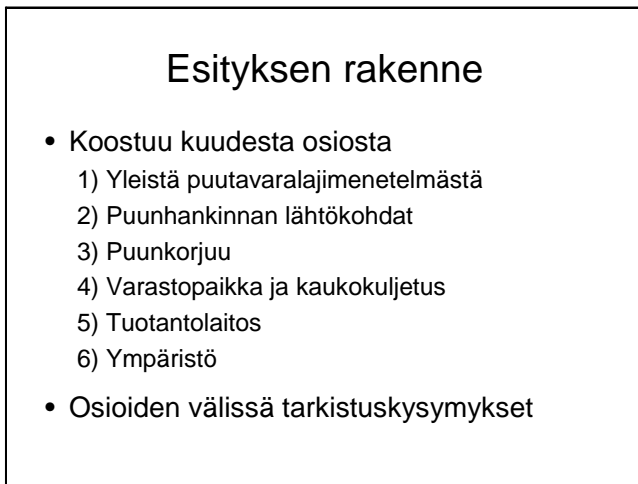
Välikoski, Aila, Everything in order. Business kevät 2008, s.12 - 13

## OSIO 1: Yleistä ptl-menetelmästä

Dia  
1

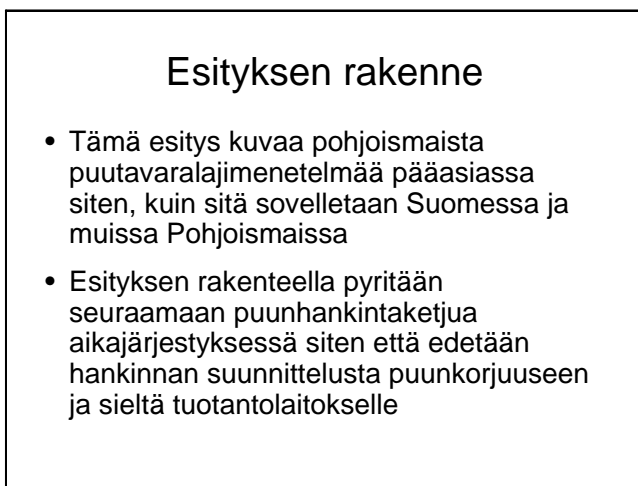


Dia  
2



Tämä esitys koostuu kuudesta osiosta. Ensimmäinen on yleistä ptl-menetelmästä, toinen puunhankinnan lähtökohdat, kolmas puunkorjuu, neljäs varastopaikka ja kaukokuljetus, viides tuotantolaitos ja kuudes ympäristö. Jokaisen osion jälkeen on tarkistuskysymykset, joiden avulla voit tarkistaa osaamisesi.

Dia  
3



Puutavaralajimenetelmää voidaan soveltaa usein tavoin. Selkeyden vuoksi tässä esityksessä keskitytään kuvaamaan tavaralajimenetelmää siten kuin sitä sovelletaan Suomessa ja muissa Pohjoismaissa. Esityksen rakenteella pyritään seuraamaan puunhankintaketjun edistymistä aikajärjestyksessä edeten suunnittelusta hakkuisiin ja lopulta tuotantolaitoksen kautta ympäristöasioihin.

Dia  
4

## Osio 1: Yleistä ptl-menetelmästä

- Tässä osiossa tulet oppimaan mitä pohjoismainen ptl-menetelmä tarkoittaa, missä sitä käytetään ja miten menetelmän käyttöä voidaan perustella
- Lisäksi osiossa kerrotaan yleisimmät puutavaralajit ja menetelmän kustannusten jakaantumisesta

Tämän osion tarkoituksena on auttaa ymmärtämään mitä puutavaralajimenetelmällä tarkoitetaan ja miksi tavaralajimenetelmä kasvattaa suosiotaan jatkuvasti ympäri maailmaa. Lisäksi osiossa kerrotaan yleisimmät puutavaralajit ja lyhyesti konekustannuksista.

Dia  
5

## Yleisimmät puunkorjuumenetelmät maailmalla

| Työkohte               | Tavaralajimenetelmä                          | Runkomenetelmä                                      | Puumenetelmä  |
|------------------------|--|---|---|
| Palsta                 | Kaato<br>Karsinta<br>Mittaus<br>Pti-katkonta | Kaato<br>Karsinta                                   | Kaato   |
| Lähikuljetus           | Puutavaralajeina,<br>kuormankantava ajokone  | Runko ilman oksia,<br>juonto nippuina               | Koko puu, juonto<br>nippuina  |
| Varastopaikka          | Varastointi                                  | Mittaus<br>Kuormaus<br>Pti- tai<br>osittelukatkonta | Karsinta<br>Mittaus<br>Kuormaus<br>Pti- tai<br>osittelukatkonta         |
| Kuljetus               | Puutavaralajeina                             | Runkoina, rungon<br>osina tai<br>puutavaralajeina   | Kokonaisina puina,<br>runkoina, rungon<br>osina tai<br>puutavaralajeina |
| Tehdas /<br>terminaali | Vastaanotto                                  | Pti-katkonta<br>Vastaanotto                         | Pti-katkonta<br>Vastaanotto   |

Kolme yleisintä puunkorjuumenetelmää maailmalla ovat tavaralajimenetelmä, runkomenetelmä ja puumenetelmä. Näistä on lisäksi lukuisia eri muunnelmia, mutta tässä esitetään ehkä yleisimmät sovellukset. Suurin ero ptl-menetelmän ja muiden menetelmien välillä on se, että tavaralajimenetelmässä suurempi osa työvaiheista tehdään jo metsässä. Puun lähdettyä metsästä tavaralajimenetelmällä, tarvitaan ainoastaan kaukokuljetus tehtaille, kun taas muissa menetelmissä työvaiheet jakaantuvat pitemmälle ajalle ja käsittelykertoja tulee enemmän.

Dia  
6

## Osio 1: Yleistä ptl-menetelmästä

- Mitä tarkoittaa?
- Ptl-menetelmällä tarkoitetaan puunkorjuuta jossa puutavara karsitaan, katkotaan ja mitataan jo metsässä
  - katkonta perustuu tehtaiden raaka-ainetarpeeseen
- Raaka-aineen käyttökohte määrätty jo metsässä
- Katkonnan tavoitteina ovat
  - jokaisen rungon jalostusarvon optimointi
  - tukkien pituus- läpimittajakauman optimointi tehtaiden tarpeen mukaan
- Nopeuttaa puunhankintaketjua, vähentää käsittelykertoja ja helpottaa lähikuljetusta varsinkin harvennuksilla
- Koneina yleensä yksioteharvesteri ja kuormankantava ajokone

Mitä puutavaralajimenetelmällä itse asiassa tarkoitetaan? Ptl-menetelmässä rungot karsitaan, katkotaan tavaralajeiksi ja mitataan jo metsässä. Se mikä tästä tekee mielenkiintoista on, että rungot katkotaan jo metsässä vastaamaan tuotantolaitosten sen hetkisiä tarpeita. Koska rungot katkotaan jo metsässä, se tarkoittaa myös sitä että niiden loppukäyttö määräytyy melkein heti, kun runkoon on ensi kerran koskettu. Katkonnan tavoitteina on varmistaa jokaisen rungon optimaalinen käyttö ja tukkien pituus- läpimittajakauman vastaavuus tehtaiden tarpeisiin. Tavaralajimenetelmällä voidaan saavuttaa nopea ketju kannolta tehtaille ja samalla minimoida puutavaran käsittely- ja kuljetustarve. Nykyaikaisen puutavaralajimenetelmän koneet ovat yksioteharvesteri ja kuormatraktori.

Dia  
7

## Osio 1: Yleistä ptl-menetelmästä / puutavaralajit

- Puutavaralajilla tarkoitetaan puun rungon käyttöarvoiltaan erilaisia osia
- Yleisimmät puutavaralajit ovat
  - sahatukki
  - vaneritukki
  - kuitupuu
  - pikkutukki
- Sahatukki: vähintään 4 metriä pitkä, suora ja latvaläpimitta vähintään 15 cm (pikkutukilla pienempi)
- Vaneritukki: yleensä koivu- ja kuusirungoista, jotka ovat hyvälaatuisia ja järeitä
- Kuitupuu: yleensä pienistä puista, latvoista tai huonolaatuisista isoista rungoista



Puutavaralajit ovat puun rungosta katkottuja jalostusarvoltaan erilaisia osia. Yleisimmät puutavaralajit ovat saha- vaneri- ja pikkutukki sekä kuitupuu, Sahatukki voidaan tehdä rungosta, jossa on vähintään neljän metrin suora pätkä, jonka läpimitta on vähintään 15 cm. Uudistushakkuilla voidaan usein katkoa useita tukkeja samasta rungosta niiden pituuden vaihdellessa kolmesta kuuteen metriin. Vaneritukki tehdään yleensä hyvälaatuisesta ja järeästä koivu- tai kuusitukista. Kuitupuuta tehdään useimmiten pienistä puista, isojen puiden latvoista tai huonolaatuisista isoista pölkkyistä.

Dia  
8

## Raaka-aineen käyttökohde määräytyy jo palstalla, lopputuotteen on löydyttävä tukista



Koska raaka-aineen käyttökohde määräytyy jo metsässä, on syytä muistaa että lopputuotteen on myös löydyttävä tukista. Tässä kuvassa on hyvälaatuinen tukki, josta sahausprosessin seurauksena saadaan 4,8 metrin mittaista sahatavaraa.

Dia  
9

## Osio 1: Yleistä ptl-menetelmästä

- Miksi puutavaralajimenetelmän suosio kasvaa?
  - se on tehokas, taloudellinen ja turvallinen
  - vaatii vain kaksi konetta työmaalle
    - vähäinen tarve työvoimalle
  - sillä pystytään nopeasti vastaamaan tehtaiden muuttuviin tarpeisiin
  - mahdollistaa sekä avohakkuut että harvennukset
  - se on ympäristöystävällinen
  - jokaisen rungon käyttö voidaan optimoida
  - nopea ketju metsästä tuotantolaitoksille

Puutavaralajimenetelmä kasvattaa suosiotaan seuraavista syistä: se on tehokas, taloudellinen ja turvallinen, se vaatii vain kaksi konetta työmaalle pienentäen työvoiman tarvetta, sillä pystytään nopeasti vastaamaan tehtaiden muuttuviin tarpeisiin, runkojen käyttö voidaan optimoida, sillä voidaan tehdä sekä harvennuksia että päätehakkuita, se on ympäristöystävällinen ja koska ketju metsästä tehtaalle on mahdollisimman nopea.

Dia  
10

## Osio 1: Yleistä ptl-menetelmästä

- Missä puutavaralajimenetelmää käytetään?
  - päämenetelmä Euroopassa
  - yleistyy nopeasti varsinkin
    - Venäjällä
    - Etelä-Amerikassa
    - Pohjois-Amerikan itäosissa
  - soveltaen eri puolilla maailmaa

Missä puutavaralajimenetelmä on sitten käytössä? Se on valtamenetelmänä Euroopassa ja lisää jatkuvasti suosiotaan varsinkin Venäjällä, Etelä-Amerikassa ja Pohjois-Amerikan itäosissa. Erilaisia muunnelmia tavaralajimenetelmästä on käytössä ympäri maailmaa.

Dia  
11Osio 1: Yleistä ptl-menetelmästä /  
kustannusten laskenta

- Konekustannukset voidaan jakaa kiinteisiin ja muuttuviin kuluihin
- Konekustannukset jakaantuvat suunnilleen seuraavasti:
  - arvon alentuminen 26 %
  - korkokulut 10 %
  - henkilöstökulut 30 – 35 %
  - öljytuotteet 7,5 %
  - varaosat ja tarvikkeet 6 – 10 %
  - ostopalvelut (esim. huolto) 6 %
  - hallintokulut ja vakuutukset 4 %
  - muut kulut 1,5 – 2,5 %
- Sekä käyttökustannusten että yksikkökustannusten laskeminen helpottaa hinnoittelua
- Tuottavuuseroista johtuen yksikkökustannukset vaihtelevat paljon eri olosuhteissa

Konekustannukset voidaan jakaa muuttuviin ja kiinteisiin kustannuksiin. Kiinteät kustannukset pysyvät kokolailla samoina riippumatta koneen käytöstä kun taas muuttuvat kustannukset vaihtelevat koneen käyttömäärän mukaisesti. Eri kustannusten prosentuaalinen jakauma on suunnilleen seuraavanlainen: arvon alentuminen 26 prosenttia, korkokulut 10 %, henkilöstökulut 30 – 35 %, öljytuotteet 7.5 %, varaosat ja tarvikkeet 6 – 10 %, ostopalvelut 6 %, hallintokulut ja vakuutukset 4 % ja muut kulut 1.5 – 2.5 %. Koneiden käyttökustannukset voidaan laskea jakamalla vuotuinen konekustannus käyttötuntien määrällä. Yksikkökustannusten laskentaa varten on hyvä seurata koneen tuotosta eri olosuhteissa, jolloin voi huomata sen vaihtelut ja siten vaikutukset yksikkökustannuksiin. Pienemmän tuottavuuden takia esimerkiksi harvennuksilla on suuremmat kustannukset kuutiometriä kohden kuin uudistushakkuulla.

Dia  
12

## Osio 1: Yleistä ptl-menetelmästä

- Tarkistuskysymykset
  - Mitkä työvaiheet tehdään puutavaralajimenetelmässä palstalla?
    - a) kaato (oikein)
    - b) karsinta (oikein)
    - c) mittaus (oikein)
    - d) katkonta (oikein)
  - Mitkä ovat katkonnan tavoitteet puutavaralajimenetelmässä?
    - a) optimoida jokaisen rungon käyttö (oikein)
    - b) optimoida pituus- ja läpimittajakauma tehtaiden tarpeiden mukaan (oikein)
    - c) minimoida metsänomistajan saama korvaus puusta (väärin)
  - Voidaanko puutavaralajimenetelmän koneilla tehdä harvennuksia? (kyllä)

Tarkistuskysymykset

Mitkä työvaiheet tehdään puutavaralajimenetelmässä palstalla?  
a) kaato (oikein)  
b) karsinta (oikein)  
c) mittaus (oikein)  
d) katkonta (oikein)

Mitkä ovat katkonnan tavoitteet puutavaralajimenetelmässä?  
optimoida jokaisen rungon käyttö (oikein)  
optimoida pituus- ja läpimittajakauma tehtaiden tarpeiden mukaan (oikein)  
minimoida metsänomistajan saama korvaus puusta (väärin)

Voidaanko puutavaralajimenetelmän koneilla tehdä harvennuksia? (kyllä)

Dia  
13

### Osio 1: Yleistä ptl-menetelmästä

- Tässä osiossa opit perusteet ptl-menetelmästä:
  - mitä, miksi ja missä
  - mikä on puutavaralaji
  - miten konekustannukset jakaantuvat

Tässä osiossa opit mitä ptl-menetelmällä tarkoitetaan, miksi sitä käytetään ja missä se on käytössä. Lisäksi opit mitä puutavaralajilla tarkoitetaan ja osion lopussa sait tietoa konekustannusten jakaantumisesta.