

**Hanke ”Korjuumenetelmien vertailu – vaikutus puun laatuun  
ja korjuuyritysten kokonaistuottavuuteen”**  
(Sopimus nro 2006/124-058)

## **METSÄKONEENKULJETTAJIEN KOULUTUSTARVEKARTOITUS KARJALASSA**

Sjunev S.V., Sokolov A.P., Seliverstov A.A., Konovalov A.P., Katarov V.K.  
Petroskoin valtionyliopisto (PetrGU)

Toim. Gerasimov Yu.Yu., Karvinen S., Välkky E.  
Metsäntutkimuslaitos (METLA)



**2008**



**METLA**

## SISÄLLYS

|  |   |
|--|---|
| Johdanto .....   | 1 |
| 1. Metsäkoneenkuljettajien koulutustaso .....  | 1 |
| 2. Kuljettajien ammattitaidon vaikutus korjatun puun laatuun.....                                      | 4 |
| 3. Kuljettajien ammattitaidon vaikutus taloudelliseen tehokkuuteen.....                                | 7 |
| 4. Kuljettajien ammattitaidon vaikutus metsäympäristön vaurioihin ja<br>metsänuudistamiskuluihin ..... | 8 |
| 5. Johtopäätökset ja suositukset.....  | 9 |



Raportti on käännös venäjänkielisestä raportista "Analiz potrebnosti v obuchenii operatorov lesozagotovitelnyh mashin". Käännös Azbuka Venäjän kielipalvelu Anitta Hyvönen.

Artikkeli on luettavissa sähköisessä muodossa sivustolla [www.idanmetsatieto.info](http://www.idanmetsatieto.info)

"Tämä julkaisu on tuotettu Euroopan unionin tuella. Sen sisällöstä vastaa yksin Metsäntutkimuslaitos, eikä sen voida katsoa edustavan Euroopan unionin mielipiteitä."

## JOHDANTO

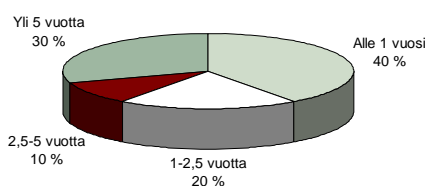
Puunkorjuualan työntekijöiden ammatti- ja täydennyskoulutus on tullut entistä tärkeämmäksi Venäjällä niin yritysten johdolle kuin itse työntekijöillekin. Yli kymmenen vuoden kokemus kalliiden, nykyaikaisten, ulkomaisten puunkorjuukoneiden – hakkuukoneiden, kuormatraktoreiden ja kaatokasauskoneiden – käytöstä on osoittanut, että alkuaikojen huuma tuottavuuden kasvusta ja kustannusten laskusta on ohi.

Jos ensimmäisinä vuosina epäonnistumiset liitettiin Venäjän luonnonolosuhteiden ja tuotanto-olojen erityispiirteisiin (puuttuvat huoltopalvelut, pehmeä maaperä, hoitamattomat metsät, yli-ikäisten lehtimetsien suuri osuus jne.), niin tänä päivänä on yhä ilmeisempää, että länsimaisen tuotantotason saavuttaminen edellyttää vastaavanlaista koneenkuljettajien koulutusta kuin lännessä. Tätä puoltaa myös se seikka, että venäläisissä puunkorjuuyrityksissä sopimussuhteessa työskentelevien suomalaisten urakoitsijoiden työn tuottavuus samoissa olosuhteissa on huomattavasti korkeampi konetta kohden pienemmillä kustannuksilla kuin paikallisten kollegoiden. Paitsi työn tuottavuuteen ja kuluihin, koneenkuljettajan ammattitaito vaikuttaa myös korjatun puun laatuun (kaato-, katkonta-, karsinta- ja kuormausviat), koneiden aiheuttamien ympäristövaurioiden asteeseen (maaperän vauriot, alikasvoksen ja kasvamaan jätetyn puuston vauriot) sekä koneiden kuntoon.

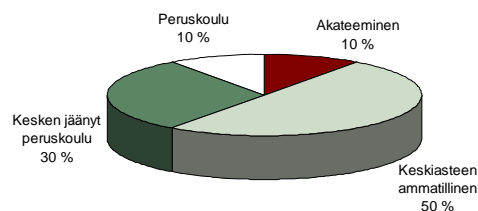
Tässä artikkelissa esitellään metsäkoneenkuljettajien koulutustarpeesta tehdyn selvityksen tuloksia. Selvityksen on tehnyt Petroskoin valtionyliopiston metsäinsinööritiedekunta yhteistyössä Suomen Metsäntutkimuslaitoksen (METLA) kanssa kansainvälisen hankkeen ”Korjuumenetelmien vertailu – vaikutukset puun laatuun ja korjuuyritysten kokonaistuottavuuteen” puitteissa. Koulutustarvekartoitus toteutettiin kymmenessä puunkorjuuyrityksessä Luoteis-Venäjällä. Tutkimuksessa selvitettiin metsäkoneenkuljettajien ammattikoulutusta haastatteluilla, joiden perusteella tarkasteltiin ammattitaidon vaikutusta työn tuottavuuteen ja arvioitiin koulutuksen pullonkauloja. Tuloksiin pohjautuen annetaan suosituksia ammattikoulutuksen nykyaikaistamiseksi.

### 1. Metsäkoneenkuljettajien koulutustaso

Hakkuukoneenkuljettajien haastattelun tulokset osoittivat, että 40 prosentilla vastanneista on työkokemusta hakkuukoneenkuljettajana alle vuoden (kuva 1). Vain puolella vastanneista on toimialan ammattikoulutus ja 10 prosentilla toimialan akateeminen koulutus (kuva 2)

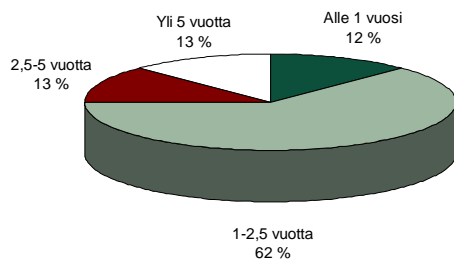


**Kuva 1.** Vastanneiden työkokemus hakkuukoneenkuljettajana.

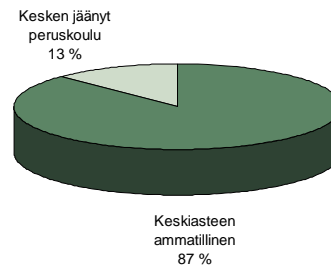


**Kuva 2.** Hakkuukoneenkuljettajien koulutustaso.

Kuormatraktorinkuljettajien haastattelutulokset osoittivat, että 62 prosentilla vastanneista on kuormatraktorin kuljettajan kokemusta 1-2,5 vuotta (kuva 3). Lisäksi valtaenemmistöllä heistä (87 %) on keskiasteen ammatillinen koulutus (kuva 4).



**Kuva 3.** Vastanneiden työkokemus kuormatraktorinkuljettajana.



**Kuva 4.** Kuormatraktorinkuljettajien koulutus.

Haastatteluissa metsäkoneenkuljettajille tehtiin myös koulutuksen tasoon, opetuksen laatuun ja työhönoton olosuhteisiin liittyneitä kysymyksiä. Kuljettajia pyydettiin antamaan arvosana seuraaviin kolmeen kysymykseen:

1. Kuinka hyvin alanne koulutus on järjestetty koulutuspaikassanne?
2. Käytettiin koneella työskentelyä opettaessa simulaattoreita?
3. Kuinka perusteellisen valintaprosessin kävitte läpi työhön otettaessa?

Jokaiseen kysymykseen kuljettajat valitsivat yhden kuudesta vastausvaihtoehdosta. Tutkimusta varten haastateltiin pääasiassa hakkuukoneiden, kuormatraktoreiden, telajuontotraktoreiden, kaatokasauskoneiden ja pyöräjuontotraktoreiden kuljettajia.

Ensimmäisen kysymyksen vastausten jakautuminen näkyy taulukosta 1.

**Taulukko 1**

Vastausten jakautuminen kysymykseen "Kuinka hyvin alanne koulutus on järjestetty koulutuspaikassanne?", %

| Vastaus           | Hakkuukoneet | Kuormatraktorit | Juontotraktorit | Kaatokasauskoneet | Telajuontotraktorit | Kaikki vastaukset |
|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| Erittäin huonosti | -            | 9               | -               | -                 | 17                  | 6                 |
| Huonosti          | 33           | 9               | -               | 33                | -                   | 17                |
| Tyydyttävästi     | 42           | 27              | 67              | 34                | 17                  | 34                |
| Hyvin             | 17           | 55              | 33              | -                 | 49                  | 34                |
| Erittäin hyvin    | 8            | -               | -               | 33                | 17                  | 9                 |
| Erinomaisesti     | -            | -               | -               | -                 | -                   | -                 |

Yli viidesosa haastatelluista on sitä mieltä, että alan koulutus vastaajan opiskelupaikassa oli järjestetty huonosti tai jopa erittäin huonosti. Noin 35 prosenttia antoi arvosanan "tyydyttävästi". Saman verran oli "hyvin" -vastauksia. Vain 8,5 prosenttia piti koulutuksensa organisointia erittäin hyvänä. Kenenkään mielestä koulutusta ei ollut järjestetty erinomaisesti.

Keskimääräistä huonommin asiat olivat hakkuukoneiden ja kaatokasauskoneiden kuljettajien koulutuksen suhteen. Heistä noin kolmannes piti koulutuksen organisointia epätydyttävänä. Kuitenkin 33 prosenttia kaatokasauskoneiden kuljettajista antoi arvosanan "erittäin hyvin". Hakkuukoneiden kohdalla saman arvosanan antoi vain noin 8 prosenttia haastatelluista.

Paremmaksi koulutuksensa organisoinnin arvioivat kuormatraktoreiden ja telajuontotraktoreiden kuljettajat. Heistä noin 18 ja 17 prosenttia piti koulutuksen organisointia epätydyttävänä ja noin puolet vastaajista antoi molempien koneiden kohdalla arvosanan "hyvin".

Jos arvosanat pisteystetään yhdestä viiteen siten, että arvosana ”erittäin huonosti” saa yhden pisteen ja arvosana ”erinomaisesti” viisi pistettä, saadaan koulutuksen laadulle eri koneiden kohdalla seuraavat keskiarvotulokset: hakkuukoneet 3 pistettä, kuormatraktorit, juontotraktorit ja kaatokasauskoneet 3 pistettä ja telajuontotraktorit 3 pistettä, mikä kaikissa tapauksissa vastaa arvosanaa ”tyydyttävästi”.

Vastaukset simulaattorien käytöstä opetuksessa (kysymys 2) on esitetty taulukossa 2.

Noin 45 prosenttia kuljettajista ei ollut koskaan työskennellyt simulaattoreilla. Suunnilleen saman verran oli niitä, jotka olivat saaneet koulutusta simulaattoreiden avulla. Samalla noin puolet simulaattorikoulutusta saaneista arvioi simulaattoreilla työskentelyn määrän paljoksi. Pääasiassa he olivat hakkuukoneiden ja kuormatraktoreiden kuljettajia.

**Taulukko 2**

Vastausten jakautuminen kysymykseen  
”Käytettiin koneella työskentelyä opettaessa simulaattoreita?”, %

| Vastaus                                   | Hakkuu-<br>koneet | Kuorma-<br>traktorit | Juonto-<br>traktorit<br>(skidder) | Kaato-<br>kasaus-<br>koneet | Telajuonto-<br>traktorit | Kaikki<br>vastaukset |
|---|-------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------|
| Ei käytetty                               | 8                 | 46                   | 100                               | 100                         | 60                       | 44                   |
| Simulaattorit käytiin läpi teoreettisesti | -                 | 9                    | -                                 | -                           | -                        | 3                    |
| Perehdyttiin tutustumisretken yhteydessä  | -                 | -                    | -                                 | -                           | -                        | -                    |
| Yhden kerran                              | 8                 | 9                    | -                                 | -                           | 20                       | 9                    |
| Rajoitetusti (välttämätön minimimäärä)    | 34                | 18                   | -                                 | -                           | 20                       | 21                   |
| Paljon                                    | 50                | 18                   | -                                 | -                           | -                        | 23                   |

Juontotraktoreiden (skiddereiden) ja kaatokasauskoneiden kuljettajat eivät kokopuumenetelmän yhteydessä olleet törmänneet simulaattoreihin lainkaan. Kuitenkin 20 prosenttia juontotraktoreiden kuljettajista oli saanut opetusta simulaattoreilla.

Merkille pantavaa on, että yli 80 prosenttia hakkuukoneiden kuljettajista oli saanut riittävästi opetusta simulaattoreilla. Tämä kertoo siitä, että puunkorjuuryitysten johto ei halua luovuttaa kouluttamattomien kuskien käsiin harvesterin kaltaista teknistä ja kallista kalustoa.

Samaa ei voi sanoa kuormatraktoreista. Haastattelut osoittivat, että merkittävä osa kuormatraktoreiden kuljettajista ei ollut koskaan käynyt erityiskoulutuksessa alan oppilaitoksissa harjoitellessaan ja opiskellessaan työnantajan yrityksessä.

Jos simulaattorikoulutuksen käytön yleisyyttä selvittävän kysymyksen keskiarvot lasketaan, tulokset ovat seuraavat: hakkuukoneet – 5 pistettä, kuormatraktorit – 3 pistettä, juontotraktorit ja kaatokasauskoneet 1 piste ja telajuontotraktorit 2 pistettä.

Taulukossa 3 näkyy vastausten jakautuminen kysymykseen työhönoton valintaprosessin perusteellisuudesta.

Vastausten jakautuminen kysymykseen  
"Kuinka perusteellisen valintaprosessin kävitte läpi työhön otettaessa?", %

| Vastaus  | Hakkuukoneet | Kuorma-<br>traktorit | Juontotraktorit<br>(skidderit) | Kaatokasaus-<br>koneet | Telajuonto-<br>traktorit | Kaikki<br>vastaukset |
|--|--------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|
| Valintaa ei ollut  | 50           | 55                   | 67                             | 67                     | 50                       | 54                   |
| Vastasin pariin<br>kolmeen kysymykseen                           | -            | 9                    | -                              | -                      | 33                       | 9                    |
| Täytin vakiomuotoisen<br>kaavakkeen                              | -            | 27                   | 33                             | -                      | -                        | 11                   |
| Osallistuin alan<br>teoreettisten tietojen<br>testaukseen        | 17           | 9                    | -                              | -                      | 17                       | 11                   |
| Osallistuin alan<br>käytännön taitojen<br>testaukseen            | 8            | -                    | -                              | 33                     | -                        | 6                    |
| Osallistuin<br>kokonaisvaltaiseen<br>monivaiheiseen<br>valintaan | 25           | -                    | -                              | -                      | -                        | 9                    |

Yli puolet haastatelluista kuljettajista ei ollut osallistunut minkäänlaiseen valintaan työhön otettaessa, mikä todennäköisesti liittyy siihen, ettei työmarkkinoilla ole kilpailua alan ammatteihin, ja siihen, että metsätyöntekijän ammatin arvostus on ollut jatkuvasti laskussa.

Tulokset osoittivat, että monivaiheiseen, kokonaisvaltaiseen valintaan olivat osallistuneet ainoastaan hakkuukoneenkuljettajat. Monivaiheisen valinnan läpikäyneiden kuljettajien osuus oli lisäksi kohtalaisen merkittävä – 25 prosenttia. Käytännön taitojen testaukseen osallistui kolmannes hakkuukoneiden ja kaatokasauskoneiden kuljettajista. Muiden koneiden kuljettajat eivät tällaiseen testaukseen olleet osallistuneet ja valinta näissä tapauksissa oli lähinnä muodollinen.

Vastausten keskiarvot kysymykseen valintaprosessin perusteellisuudesta työhön otossa olivat: hakkuukoneet 3 pistettä, kaikki muut koneet noin 2 pistettä.

Tässä esitettyjen tulosten valossa voidaan todeta, että metsäkoneiden kuljettajien koulutustilannetta voidaan pitää korkeintaan tyydyttävänä. Ongelmia on paljon niin hakkuukoneiden ja kuormatraktoreiden kuljettajien koulutuksessa kuin kaatokasauskoneiden kuljettajien koulutuksessakin. Vain 24 prosenttia hakkuukoneenkuljettajista piti järjestettyä opetusta hyvänä.

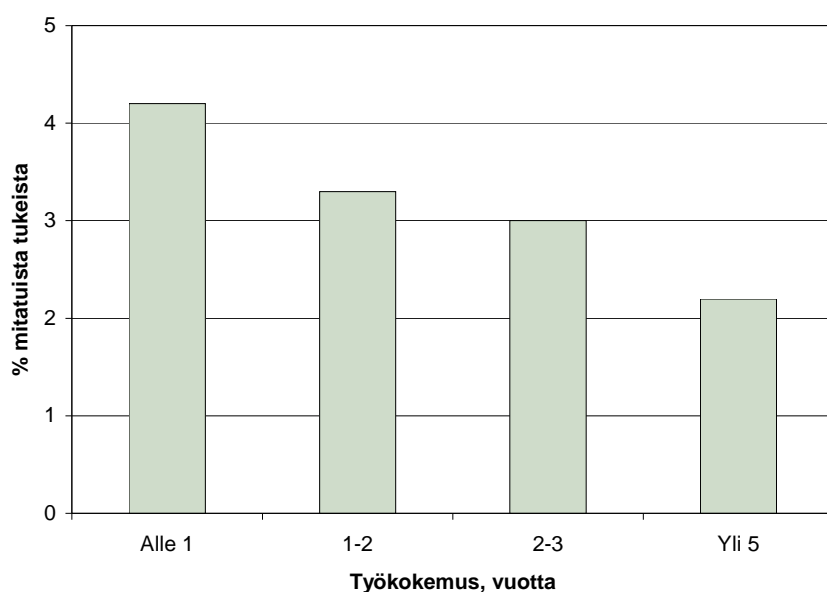
Kuormatraktoreiden kuljettajien koulutuksessa simulaattoriharjoittelun määrä ei ole tarpeeksi suuri, vaikkakin se voi liittyä suurempaan määrään käytännön harjoittelua verrattuna hakkuukoneilla työskentelyä opiskeleviin.

Työhön otossa valintaprosessit eivät ole yksiselitteisiä siitä syystä, että työmarkkinoilla vallitsee pula yhtiöiden ehdoilla työskentelemään suostuvista kuljettajista.

## 2. Kuljettajien ammattitaidon vaikutus korjatun puun laatuun

Kolmea tärkeintä Luoteis-Venäjän puunkorjuuryityksissä käytettävää korjuumenetelmää – tavaralajimenetelmää, runkomenetelmää ja kokopuumenetelmää – tarkastelevan tutkimuksen tulokset osoittavat, että monien muiden tekijöiden lisäksi koneenkuljettajien pätevyydellä ja ammattitaidolla on suuri merkitys korjattavan raakapuun laatuun.

Tulosten mukaan *koneellisella tavalarajimenetelmällä* (hakkuukone + kuormatraktori) korjatun havupuun (kuusen ja männyn) laatu oli monessa suhteessa riippuvainen koneenkuljettajien pätevyydestä ja työkokemuksesta, varsinkin hakkuukoneen kohdalla. Esimerkiksi viallisten havutukkien prosentuaalisen määrän ja hakkuukoneenkuljettajien työkokemuksen välillä havaittiin olevan yhteys (kuva 5).



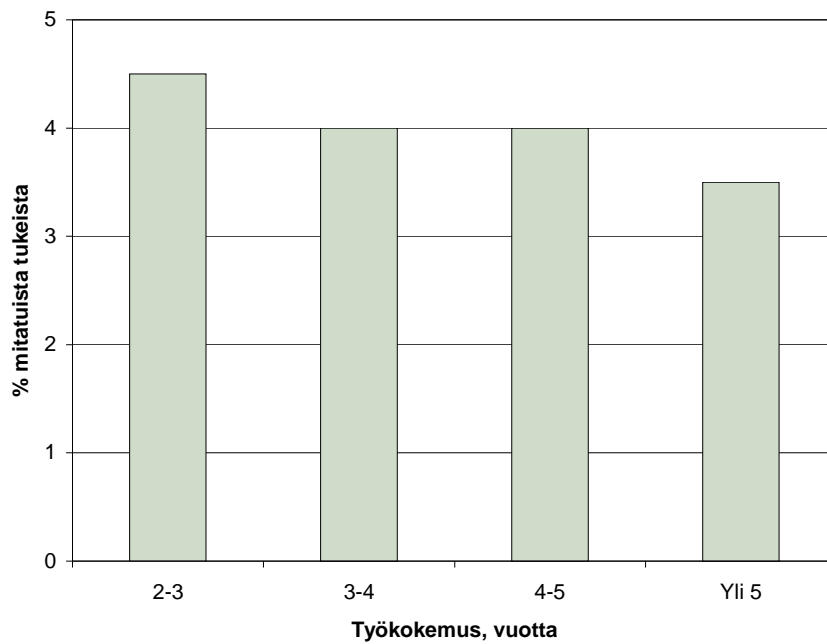
**Kuva 5.** Viallisten havutukkien osuuden prosentuaalinen muutos (kesällä) hakkuukoneenkuljettajien työkokemuksen mukaan.

Kuva 5 osoittaa, että kuljettajien kahden vuoden työkokemuksella viallisen tavarän määrä jää alle 3 prosenttiin.

Yleisimpiä puun laatua alentavia tekijöitä olivat puutavalarajien mekaaniset vauriot (tai viat), jotka olivat tulleet hakkuukoneen kaatopään karsinta- ja syöttömekanismin aiheuttamina oksia karsittaessa (kuoren repeämiset, hiertymiset ja irtoamiset) sekä käsittelyvauriot (vain osittain karsiutuneet oksat), puiden kaadossa ja katkonnassa syntyneet vauriot (lohkeamat, irronneet palat, halkeamat ja kielekkeet). Lisäksi huomattavaa haittaa oli myös siitä, että hakkuukoneiden kuljettajat huolsivat koneita ja laitteita (hakkuukoneen kaatopäätä) ammattitaidottomasti ja jättivät noudattamatta koneiden teknisiä käyttöohjeita kaataessaan ja katkoessaan puita. Kuormatraktoreiden kuljettajat tekivät virheitä kuormatessaan puutavaraa.

Jos koneenkuljettajat tekivät työnsä kaikkia määräyksiä ja ohjeita noudattaen, viallisen ja muilta laatuksiteereiltään vajavaisen havupuun (huomioiden tavaralajin sallittu pitempi poikkeaminen standardimitoista jne.) ei ylittänyt kolmea prosenttia talvella eikä kesällä.

Tutkittaessa manuaalisella tavalarajimenetelmällä (metsuri + kuormatraktori) korjatun puun laatua todettiin, että kuormatraktorinkuljettajien ammattitaidon puutteella oli vähiten haitallista vaikutusta puutavaran laatuun. Haitallisin vaikutus oli metsureiden ammattitaidottomuudella ja vähäisellä työkokemuksella sekä sillä, mihin vuodenaikaan korjuutyöt tehtiin (kuva 6).



**Kuva 6.** Viallisten havutukkien osuuden prosentuaalinen muutos (kesällä) metsureiden työkokemuksen mukaan.

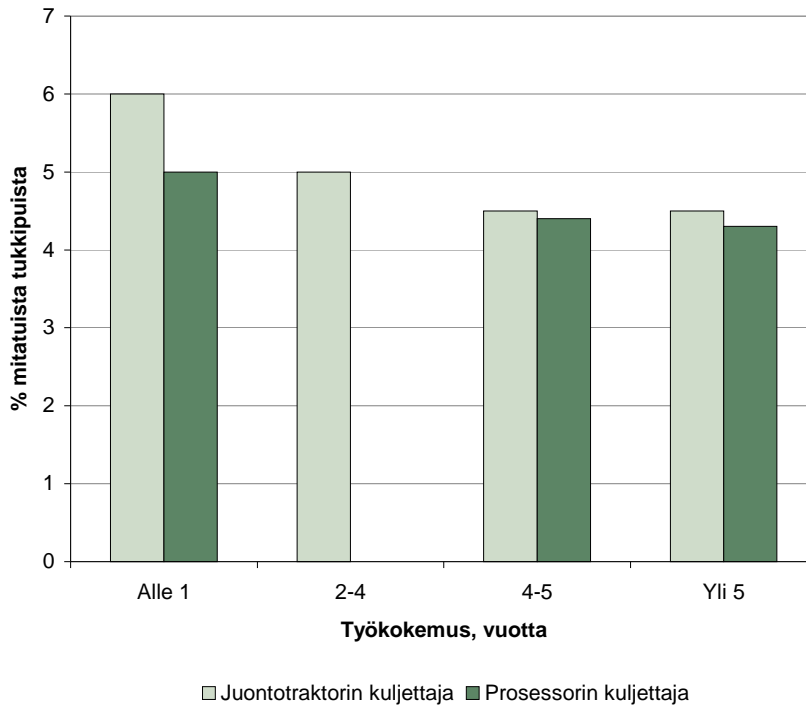
Talvella raakkitavaran osuus ei ylittänyt kuutta prosenttia, kesällä se oli noin neljä prosenttia. Lisäksi metsurin työkokemuksen ollessa vähintään neljä vuotta raakin osuus ei noussut yli neljän prosentin. Eniten puutavarassa oli manuaalisesta katkonnasta johtuvia vikoja ja sahausjälkiä.

Manuaalista runko- ja kokopuumenetelmää (metsuri + juontotraktori) käytettäessä puutavaralajien laatuun vaikuttivat juontotraktorinkuljettajan ja karsintakoneenkuljettajan ammattitaidon lisäksi myös monet muut tekijät. Kuljettajilla oli työkokemusta yli 10 vuotta. Huomattavan haitallinen vaikutus tässä tapauksessa oli sillä, että kuljettajat eivät noudattaneet teknisiä työohjeita juonnossa, runkojen pinoamisessa välivarastoon kuormauspaikalla tai ylävarastolla sekä ylävarastolla tehdyn koneellisen karsinnan yhteydessä.

Vaurioituneen puun määrä manuaalisella runko- ja kokopuumenetelmällä talvikaudella korjatusta havu- ja lehtipuusta oli noin 8 ja 5 prosenttia. Tavallisimmat vauriot olivat repeämiä, hiertymiä ja sahausjälkiä. Kesällä samoilla korjuumenetelmillä raakkipuuta tuli enemmän, samoin kuin maa-aineksen likaamaa puuta (10 % ja 8 %).

Koneellista kokopuumenetelmää (kaatokasauskone + juontotraktori (skidderi) + prosessori) käytettäessä korjatun raakapuun laatuun vaikuttivat ennen kaikkea juontotraktoreiden ja prosessoreiden kuljettajien ammattitaito ja työkokemus. Muun muassa havutukkien kohdalla kuljettajien työkokemus vaikutti raakin prosentuaaliseen osuuteen (kuva 7).





**Kuva 7.** Vaurioituneiden havutukkien prosentuaalinen muutos (kesällä) juontotraktoreiden ja prosessoreiden kuljettajien työkokemuksen mukaan.

Tulosten mukaan juontotraktoreiden ja prosessoreiden kuljettajien neljäntenä työvuonna raakkia oli yleensä 4-5 prosenttia.

Korjattujen puutavaralajien laatuun vaikutti haitallisesti se, että juontotraktoreiden kuljettajat eivät noudattaneet työn teknisiä ohjeita pinotessaan puuta ylävarastolla ja prosessoreiden kuljettajat huolsivat karsinta- ja katkontapäitä taitamattomasti eivätkä noudattaneet katkonnasta annettuja teknisiä ohjeita. Jos koneenkuljettajat toimivat kaikkien vaatimusten ja ohjeiden mukaisesti niin talvi- kuin kesähakkuukaudellakin, niin vaurioituneen ja vikaisen havupuun määrä ei ylittänyt viittä prosenttia. Eniten oli repeämiä, hiertymiä ja sahausjälkiä.

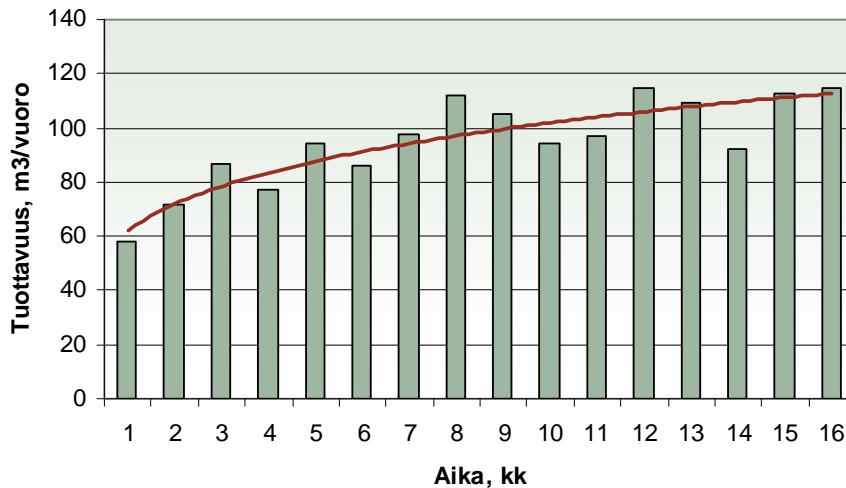
Yleisesti ottaen kaikkien korjuumenetelmien yhteydessä havaittiin, että työntekijät rikkovat työn teknisiä ohjeita puun kaadossa, oksien karsinnassa, katkonnassa, kuormauksessa, runkojen ja puiden juonnossa sekä pinoamisessa. Koneellisen tavaralajimenetelmän ja koneellisen kokopuumenetelmän yhteydessä havaittiin metsäkoneenkuljettajien jättävän noudattamatta koneiden (hakkuukoneen kaatopään) huolto-ohjeita. Nämä laiminlyönnit liittyvät vahvasti konekuskien ammattitaitoon.

Hakkuukoneiden ja kuormatraktoreiden kuljettajien ammatillisella toimialakohtaisella tai erityiskoulutuksella näytti olevan suuri merkitys työn laatuun. Esimerkiksi alle 40 prosenttia haastatteluun vastanneista hakkuukoneenkuljettajista ei ollut saanut ammatillista toimialan koulutusta, ja 40 prosentilla kuljettajista oli työkokemusta alle vuoden.

### 3. Kuljettajien ammattitaidon vaikutus taloudelliseen tehokkuuteen

Tavaralajimenetelmää käytettäessä metsäkoneenkuljettajien työn tehokkuuden tärkeimpiä mittareita ovat koneiden tuottavuus ja käyttökustannukset. Tehokkaan työn pitää taata hyvä tuotto mahdollisimman pienillä käyttökuluilla. Tässä tapauksessa, silloin kun työprosessi on järjestetty hyvin, korjuukoneiden kuljettajien ammattitaidolla ja kokemuksella on merkittävä rooli. Siksi kuljettajien koulutukseen on liitettävä myös sellaisia kuljettajan työn perusmenetelmiä ja tapoja, joiden avulla on mahdollista korjata puuta tehokkaasti taaten samalla raakapuun hyvä laatu ja alhaiset tuotantokustannukset. Koulutuksen tärkeys liittyy myös siihen, että metsäkoneiden kuljettajat työskentelevät tuotantoketjun alussa, turvaten näin lopputuotteiden laadun.

Analysoitaessa metsäkoneenkuljettajien työtä näkyy, että työssä ilmenee koulutustasoon liittyviä ongelmia. Ensisijainen ongelma on alhainen tuottavuus, joka on keskimäärin 10-15 m<sup>3</sup>/h, kun kokenut suomalainen koneenkuljettaja voi korjata puuta jopa 40 m<sup>3</sup>/h. Ero on huomattava. Alhaisen tuottavuuden seurauksena puunkorjuun kustannukset ovat korkeat. Toisekseen koneenkuljettajien työhönoppimisaika on suhteellisen pitkä. Kun tutkittiin tuottavuuden vaihtelua työkokemuksen mukaan, ilmeni että hakkuukoneenkuljettajat pääsevät 90-prosenttisesti keskimääräiselle tuottavuudentasolle vasta yhdeksän kuukautta työskenneltään ja saavuttavat keskimääräisen tuottavuustason vasta kolmentoista työkuukauden jälkeen (kuva 8).



**Kuva 8.** Keskimääräinen tuottavuus/vuoro, m<sup>3</sup>.

Koneenkuljettajien henkilökohtaisten haastattelujen perusteella voidaan todeta, että kolmen kuukauden työskentelyn jälkeen kuskit alkavat tuntea itsensä varmoiksi tavallisimpia töitä tehdessään ja tuntevat hallitsevansa ammattinsa täysin. Tosiasiassa he ovat siinä vaiheessa vasta saaneet ensituntuman koneilla tehtävään työhön ja ovat tottumassa koneen toimintaan. He eivät kuitenkaan hyödynnä vielä sellaisia tehokkaita menetelmiä ja työtapoja, jotka mahdollistavat hyvän tuottavuuden.

Näin ollen voidaan todeta, että metsäkoneenkuljettajien koulutukselle korjuumäärien ja tuottavuuden nostamiseksi ja raakapuun laadun parantamiseksi on tarvetta.

#### 4. Kuljettajien ammattitaidon vaikutus metsäympäristön vaurioihin ja metsänuudistamiskuluihin

Puunkorjuukoneet vaikuttavat metsäympäristöön (puihin, alikasvokseen ja maaperään). Pitkään samalla puunhankinta-alueella toimiva yritys on kiinnostunut metsän nopeasta uudistumisesta hakkuiden jälkeen. Puunkorjuukaluston ympäristövaikutusten minimointi auttaa uudistumista monessa suhteessa.

Uusi metsälaki velvoittaa metsänvuokraajat huolehtimaan vuokra-alueidensa metsänuudistamisesta. Tämän vuoksi metsänuudistamiseen ja ekologisen tasapainon säilyttämiseen vuokratulla metsäalueella kiinnitetään enemmän huomiota. Yritysten kirjanpitolietojen analyysin mukaan metsänuudistaminen yhtä hakattua hehtaaria kohden maksaa keskimäärin 125-210 euroa. Korjuukaluston haitallisia ympäristövaikutuksia vähentämällä on mahdollista säästää rahaa näiden kulujen osalta jättämällä metsäpalstat uudistumaan luontaisesti ja tekemällä verrattain pieni määrä metsänuudistamista edistäviä toimia.

Jotkut puunkorjuuyritykset varaavat kuluihinsa ennustettavissa olevia sakkoja (jopa 5 % tuotteen omakustannusarvosta). Metsärikkeistä annettavat sanktiot ovat suhteellisen suuria ja vaikuttavat puunkorjuuyrityksen maineeseen. Koneenkuljettajien ympäristötietoisuutta lisäämällä ja käytännön koulutuksen tasoa nostamalla on mahdollista saada aikaan huomattavaa säästöä.

Erityisen tärkeää on, että ympäristömääräysten noudattaminen on ehdoton edellytys kansainvälisen puun alkuperäsertifikaatin saamiselle. Sertifikaatti nostaa tuotteiden laatustatusta. Se antaa yritykselle mahdollisuuden puolustaa omaa markkinaosuuttaan kiristyvän kilpailun olosuhteissa ja mahdollistaa parempien katteiden saamisen.

Työskentely nykyaikaisella korjuukalustolla edellyttää itsenäistä työskentelytapaa. Tämä johtaa myös itsenäisempään päätöksentekoon. Laadukas koulutus auttaa kehittämään kuljettajan taitoja valvoa korjuutyötä itse. Kuten edellä esitettyjen seikkojen analyysi Karjalan tasavallan yrityksissä osoitti, metsäkoneiden kuljettajien tiedot puunkorjuun määräyksistä ovat heikot, mikä johtaa ei-toivotun ulkopuolisen valvonnan lisääntymiseen ja vastaavasti myös kulujen lisääntymiseen johtuen muun muassa työnjohtajan usein toistuvista tarkastuskänneistä leimikolla.

Tehdyt tutkimukset osoittivat, että kun työkokemusta uudella puunkorjuukalustolla on 3-6 kuukautta, kuljettajat pystyvät säilyttämään alikasvoksesta 60-70 prosenttia, kun vastaava luku 3,5-4 työvuoden jälkeen on yli 80 prosenttia. Kokeneet kuljettajat minimoivat ylävarastojen ja juontourien viemän maa-alan, toisin sanoen – muiden tekijöiden pysyessä samoina, he pystyvät vähentämään vaurioituneen metsän pinta-alaa 10-15 prosenttia aloitteleviin kollegoihinsa verrattuna.

Ei-avohakkuissa koneenkuljettajan ammattitaito on keskeinen tekijä. Poimintahakkuiden tekemiseen tarvitaan monipuolisempaa koulutusta kuin avohakkuiden tekemiseen. Koneenkuljettajan hyvän ammattitaidon avulla voidaan minimoida kasvamaan jätetyn puuston vahingoittuminen (alle 3 prosenttiin).

## **5. Johtopäätökset ja suositukset**

Tämän työn tulosten perusteella voidaan päätellä, että korjuukoneenkuljettajien koulutustilannetta voidaan pitää tyydyttävänä, mutta ei sitä parempana. Kuljettajien koulutuksessa on monia ongelmia: vain neljännes haastatelluista hakkuukoneenkuljettajista pitää opetuksen järjestelyä hyvänä, simulaattorityöskentelyn osuus ei ole tarpeeksi suuri ja työhönoton valintaprosessissa on puutteita. Nykyaikaisen koulutusjärjestelmän luominen ammattitaitosten koneenkuljettajien kouluttamiseksi on tullut ajankohtaiseksi jo kauan aikaa sitten. Siksi on paikallaan antaa suosituksia metsäalan työntekijöiden koulutuksen nykyaikaistamisesta. Suositukset perustuvat tehtyyn tutkimukseen.

Haastattelun yhteydessä todettiin, että korjuukoneenkuljettajien koulutus toteutetaan nykyään seuraavilla tavoilla:

- korjuukoneidenkuljettajien ammattikurssi koulutuskeskuksissa (keskimääräinen kesto 3-4 kuukautta)
- lyhyt kurssi (2-4 viikkoa)
- koulutus yrityksessä (kokoneemman kuljettajan johdolla tai itsenäisesti)

Toisin sanoen koulutus on tavallisten koneenkuljettajien koulutusta eikä metsätalouden ammattilaisen koulutusta. Tänä päivänä tarvitaan kuitenkin kuljettajia, jotka ovat saaneet sekä korjuukonetyön vaatimat taidot että syventäneet niitä, ja jotka osaavat tehdä muitakin töitä kuten suunnitella korjuutyön aikana itsenäisesti leimikon, muodostaa juontourat, valita kaadettavat puut jne. Tehokkainta olisi pidentää kuljettajien koulutusaikaa (vähintään kuuteen kuukauteen), koska nykyinen koulutusaika on hyvin lyhyt esimerkiksi verrattuna Suomeen ja Ruotsiin, missä opetus metsäkouluissa kestää kolme vuotta.

Koneenkuljettajien työn tuottavuuden lisäämiseksi ja korjuukoneiden kulujen alentamiseksi ehdotetaan seuraavia toimenpiteitä:

1. Koska kuljettajat hallitsevat korjuukoneiden tietokonejärjestelmät huonosti, heitä on opetettava käyttämään tietokoneella ohjattavaa korjuukoneen valvonta- ja hallintajärjestelmää kattavasti, jotta laitteistosäätöjen laatu paranisi, koneiden tuottavuus kasvaisi ja korjattavan raakapuun laatu paranisi.

2. Kuljettajat jättävät toisinaan työajasta osan (10-50 %) käyttämättä, varsinkin sellaisilla leimikoilla, joilla puustoa on paljon, koska kuljettajan työtä ei valvota tai hän tekee tyypillisen (omasta mielestään riittävän) työvuoron tuotoksen, tai muista subjektiivisista syistä. Siksi vuoron tuottavuuden lisäämiseksi ehdotetaan, että kuljettajille maksetaan palkka tehdyn työmäärän ja työn keston mukaan edellyttäen, että vuorojen välille on järjestetty normaalit lepoajat.
3. Metsäkoneenkuljettajien työn arvostusta tulee lisätä erilaisin toimenpitein, millä osaltaan voidaan houkutella toimialalle hyvin koulutettuja ammattilaisia.
4. Opetetaan kuljettajalle sekä mekaaniset toimintatavat että iskostetaan heihin tapa noudattaa tarkasti annettuja ohjeita.
5. Kuljettajan tulee tavoitella maksimaalista hyvälaatuisen tukkipuun saantoa teknisten ohjeiden pohjalta, jotta saadaan parannettua yrityksen kokonaistuottavuutta.
6. IT-järjestelmien ja GPS-navigaattorin hyväksikäyttö yhdessä paikkatietojärjestelmien kanssa takaavat tehokkaan tiedonsiirron yrityksen sisällä. Tämä järjestelmä helpottaa yhteydenpitoa hakkuukoneiden ja kuormatraktoreiden välillä turvaten esimerkiksi tiedonvälityksen korjuun määrästä ja laajuudesta.
7. Ohjeistuksen laatiminen korjuukoneiden kuljettajille yksinkertaisessa ja helposti luettavassa muodossa tehokkaista ja tuottavista työmenetelmistä sekä koneiden huoltoaikojen noudattamisesta.

Raakapuun laadun kohentamiseksi on suuri tarve parantaa hakkuukoneiden ja kuormatraktoreiden kuljettajien koulutusta. Koulutuksessa tulee kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:

1. Hakkuukoneen kaatopään karsinta- ja katkontalaitteiden huollon ja säätöjen vaikutusten tunnistaminen suhteessa puun laatuun.
2. Mekaanisten vaurioiden ja käsittelyvikojen välttämiseen tähtäävien menetelmien oppiminen puun kaadon ja katkonnan aikana. Tätä tulee opetella sekä teoriassa että simulaattorilla.
3. Koulutettavien tulee suorittaa konetyöskentelyn käytännön harjoittelu siinä yrityksessä, jossa he suunnittelevat tulevaisuudessa työskentelevänsä.

Kuormatraktorinkuljettajien koulutuksessa on ennen kaikkea kiinnitettävä paljon huomiota sekä teoreettisella tasolla että simulaattoreiden avulla siihen, kuinka tavaralajien kuormaus- ja lajitteluvaiheet tehdään laadukkaasti.

Hakkuukoneiden ja kuormatraktoreiden kuljettajille pitää myös laatia lyhyt ohjeisto siitä, miten raakapuun laatua voitaisiin parantaa hakkuissa.

Metsäympäristölle koituvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi ja metsänuudistamiskulujen alentamiseksi ehdotetaan seuraavia toimenpiteitä:

1. Puunkorjuun kaikkien vaiheiden (kaadon, juonnon, varastoinnin) tarkka mallintaminen erikoissimulaattoreilla.
2. Koneiden kaikkien mahdollisuuksien esittely leimikoilla eri työskentely- ja luonnonolosuhteissa ja mahdolliset vaikutukset metsäympäristöön (puut, alikasvos, maaperä).
3. Yksityiskohtainen tietokoneharjoittelu puulajeiltaan, ikärakenteeltaan ja tiheydeltään erityyppisissä metsiköissä ja sen jälkeen puunkorjuun opetustilanne todelliseen tilanteeseen verrattavissa oloissa.

4. Metsäkoneenkuljettajat täytyy perehdyttää alueellisten hakkuuohjeisiin ympäristö- ja metsänhoidon määräysten osalta.
5. Kuljettajien lisäkoulutus harvennushakkuita varten.

Annetut suositukset eivät mitenkään tavoittele ongelmien täydellistä kuvausta, koska hankkeen päätavoite oli verrata puunkorjuumenetelmiä, niiden vaikutusta puun laatuun, työn tuottavuuteen ja tuotteen omakustannusarvoon puunkorjuuryityksissä. Suositukset antavat kuitenkin mahdollisuuden kiinnittää tarkempaa huomioita kaikkein tärkeimpiin metsäkoneenkuljettajien koulutuskysymyksiin Luoteis-Venäjän oloissa.