

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistalenne.

**To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:** Vänni, K. (2018). Työn kuormittavuudesta ja sen yhteydestä tuottavuuteen metsäalalla. Teoksessa Korpela, A. & Murtomäki, P. (toim.) Log Inno – Tuottavuutta työhyvinvoinnista metsä- ja kuljetusalan yrityksille. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu. Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisu. Sarja B. Raportteja 110, 25-41.

URL: <http://julkaisut.tamk.fi/PDF-tiedostot-web/B/110-Log-inno.pdf>

# TYÖN KUORMITTAVUUDESTA JA SEN YHTEYDESTÄ TUOTTAVUUTEEN METSÄALALLA

*Kimmo Vänni*

## Johdanto

**M**ETSÄTEOLLISUUS ON KOKENUT viimeisen 20 vuoden aikana merkittävän rakennemuutoksen. Vielä 2000-luvun alussa metsäteollisuuden näkymät olivat hyvät ja metsäalalla oli useita alueellisia toimijoita (Näsi, Lamberg, Ojala & Sajasalo 2001). Metsäalan yritysjärjestelyt olivat kuitenkin alkaneet jo paljon aikaisemmin 1990-luvulla, ja 2000-luvulle tultaessa pienet ja keskisuuret yritykset olivat jo sulautuneet suuriin, kansainvälisiin metsäteollisuuden suuryrityksiin (Mamia 2010). Rakennemuutos jatkui 2000-luvulla ja keskittyi kolmeen suureen toimijaan, jotka ovat UPM, Stora Enso ja Metsä Group (Näsi ym. 2001).

Metsäalan hyviin näkymiin tuli kuitenkin äkillinen muutos. Kansainväliset markkinat muuttuivat ja samalla markkinoiden painopiste siirtyi Aasiaan (Toivonen 2006, Suorsa 2017). Markkinoiden siirtyminen Aasiaan, paperituotteiden kulutuksen väheneminen Euroopassa, tuotannon ylikapasiteetti ja sen aiheuttama hintojen lasku sekä heikko kannattavuus vaikuttivat siten, että metsäteollisuus leikkasi tuotantoaan ja sulki tehtaita (Asunta 2009). Suomalaisen metsäteollisuuskonsernien kannattavuus oli heikoimmillaan vuonna 2005, jolloin sijoitetun pääoman tuotto oli vain 1,4 prosenttia (Kouri 2008). 1960-luvulta alkaen kasvanut paperin vienti koki 2000-luvun alussa notkahduksen, ja vaihtelua viennin kasvun ja vähenemisen välillä jatkui aina vuoteen 2007, josta lähtien viennin määrä väheni jatkuvasti (Suorsa 2018a). Samalla myös paino- ja kirjoituspaperin tuotanto väheni (Suorsa 2018b).



Maailmalla vaikuttaneen markkinatilanteen vuoksi tuotteiden hinnat las-  
kivat, mikä johti siihen, että metsäteollisuuden kustannustehokkuutta oli  
parannettava kaikilla osa-alueilla. Suomen etäisyys Keski-Euroopan mark-  
kinoista aiheutti suomalaisille yrityksille 10 prosentin kustannuslisän pai-  
kallisiin yrityksiin nähden (Kouri 2008). Lisäkustannus tuli kompensoida  
tehokkaammilla toimintatavoilla, joissa logistiikka oli yksi keskeisistä kehi-  
tyskohteista (Kouri 2008).

Metsäteollisuus koki kuitenkin positiivisen muutoksen erityisesti vuoden  
2009 jälkeen. Vaikka paperituotteiden viennin arvo on edelleen vähenty-  
nyt, muiden tuotteiden, kuten sellun, vienti on kasvanut, ja koko metsäte-  
ollisuuden viennin arvo on kasvanut tasaisesti vuodesta 2010 alkaen (Hor-  
ne, Haltia, Valonen, Sajeva & Kniivilä 2018). Puuraaka-aineista tehtävien  
biotuotteiden kysyntä on lisääntynyt, ja metsäala on löytänyt puuraaka-  
aineelle uusia käyttötarkoituksia. Uudet tuotteet edellyttävät kuitenkin tut-  
kimustyötä. Arvion mukaan metsäteollisuus investoi tutkimus- ja kehitys-  
toimintaan (T&K) vuonna 2017 noin 96 miljoonaa euroa, kun vastaava luku  
oli kemianteollisuudessa 429 miljoonaa euroa ja teknologiateollisuudessa  
1939 miljoonaa euroa (Mäntyranta 2017). Alhaiset investoinnit metsäalan  
T&K-toimintaan suhteessa muihin aloihin ei kuitenkaan tarkoita, että met-  
säala olisi taantumassa. Suomalainen metsäala panostaa T&K-toimintaan  
enemmän kuin ulkomaiset kilpailijat, ja T&K-kulut ovat kasvaneet noin 2  
prosenttia vuodessa (Mäntyranta 2017). Samalla kun metsäalan rakenne on  
muuttunut, myös puuraaka-aineesta jalostettavien tuotteiden valikoima  
on laajentunut. Perinteisten paperi- ja sahatuotteiden lisäksi puusta jalos-  
tetaan monenlaisia biotuotteita (Anttila 2012). T&K-toiminta on tuottanut  
uusia tuoteideoita ja tehostanut puun käyttöä raaka-aineena. T&K-toiminta  
kaipaa kuitenkin laaja-alaista kohdentamista ja politiikan, talouden, ihmis-  
tieteiden ja teknologian tutkijoita (Seppälä 2013).

## Talousnäkömät

Vaikka metsäalalla menee tällä hetkellä hyvin viennin ja kansainvälisen  
talouden näkökulmasta, se ei kuitenkaan tarkoita, että puunkorjuussa ja  
kuljetuksessa olisi kaikilla yrityksillä kasvun vuodet edessä. Koneyrittäjien  
varapuheenjohtaja Timo Tolppa kertoo, että puunkorjuussa on ylikapasi-



teettä, mikä johtuu siitä, että uusia koneita on hankittu enemmän kuin vanhoja on poistettu, ja samalla uudet koneet ovat tehokkaampia puukuutiota kohden (Kaihlainen 2016). Raporttien mukaan puunkorjuussa on ollut ylikapasiteettia jo pidemmän aikaa (Alajoutsijärvi, Tikkanen & Skaates 2001). Puunkorjuun ylikapasiteetti johtaa siihen, että yrittäjien kilpailu kiristyy ja asiakkaat yrittävät hyötyä kilpailutilanteesta alentuneina korjuukustannuksina. Puunkorjuuyrittäjien näkökulmasta markkinatilanne on haastava, ja toiminnan kannattavuus on ollut heikko jo jonkin aikaa (Penttinen, Rummukainen & Mikkola 2008). Koneyrittäjät (2018) raportoi, että puunkorjuualan mediaaniyrityksen liike-tulos oli vain 1,26 % palkkakorjatusta liikevaihdosta, vaikka hakkuumäärä kasvoi. Käytännössä se tarkoittaa, että korjuutyötä on enemmän kuin ennen, mutta urakointihinnat ovat laskeneet, samalla kun työn kustannukset ovat nousseet. Yritysten kannattavuus on ollut heikko jo jonkin aikaa. Esimerkiksi Mäkinen (1988) on raportoinut jo 1980-luvun lopulla, että puunkorjuuyrittämisen kannattavuus on heikentynyt ja vastaavasti Väkevä ja Imponen (2001) ovat todenneet saman asian 2000-luvun alussa. Heikko kannattavuus ei kuitenkaan koske kaikkia puunkorjuuyrityksiä. Koneyrittäjien (2018) mukaan noin 16 prosenttia yrityksistä tuotti vuoden 2017 tilinpäätöstietojen mukaan yli 10 prosentin liike-tuloksen, jota voidaan pitää hyvänä.

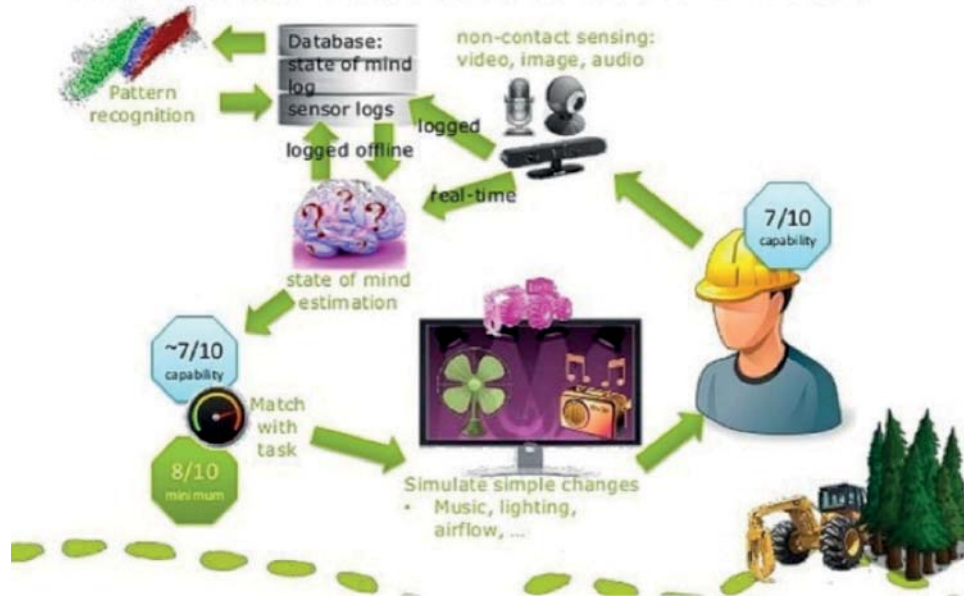
Metsäkoneyrittäminen vaatii suuren pääomapanostuksen, mikä tarkoittaa, että erityisesti alkavien tai vain vähän aikaa toiminnassa olleiden yritysten omavaraisuusaste on vain 4–6 % (Pere, Nieminen, Turunen, Tuure, Hourunranta & Lahdensaari-Nätt 2015). Koska nuoret yritykset pyörivät lainarahalla, niiden pitää seurata kannattavuuttaan ja siihen vaikuttavia tekijöitä, kuten koneen käyttöastetta, tarkasti (Pere ym. 2015). Myös yleisesti puunkorjuuyrittäjien velkojen suhde myyntituloon on suuri (Penttinen ym. 2008). Käytännössä koneen tehollisten, arvoa luovien työtuntien osuuden kokonaistyöajasta tulisi olla mahdollisimman suuri, koska tuotto ja tulos muodostuvat vain siitä työstä, jolloin kone on kaatamassa puuta. Suuri velkataakka ja alhainen omavaraisuusaste ovat nuorten metsäkoneyritysten ominaispiirre. Pidempään toimineiden yritysten omavaraisuusaste on jo kohtalaisen hyvä ja puunkorjuualan mediaaniyrityksissä se oli noin 32 % vuonna 2017 (Koneyrittäjät 2018).

## Metsätyön kuormittavuus

Puunkorjuuala on kehittynyt vuosikymmenten aikana manuaalisesta työstä koneelliseksi työksi. Puunkorjuutyötä pidetään perinteisesti vaarallisena työnä (Albizu-Urionabarrenetxea, Tolosana-Esteban & Roman-Jordan 2013), vaikka koneellistuminen on lisääntynyt (Vik & Veiersted 2005) ja tapaturmien määrä on vähentynyt ajan saatossa (Axelsson 1998, Vik & Veiersted 2005). Nykyaikainen puunkorjuutyö ei ole fyysisesti rasittavaa, vaikkakin muutamat tutkimukset raportoivat työn rasittavan niskaa ja olkapäitä (Gellerstedt 1997, Vik 2005). Vastaavasti korjuutyön on raportoitu olevan yhteydessä korkeaan henkiseen työkuormitukseen (Yamada 1998, Tynkkynen 2001) sekä psykososiaaliseen työstressiin (Hagen, Magnus & Vetlesen 1998). Korjuukoneiden kuljettajat tekevät pitkiä työvuoroja (Nieuwenhuis & Lyons 2002) ja haasteeksi on muodostunut, että kuljettajan työteho laskee työpäivän aikana (Ylimäki, Väätäinen, Lamminen, Sirén, Ala-Ilomäki, Ovaskainen & Asikainen 2012).

Walsh ja Vänni (2013) suunnittelivat vuonna 2013 simulaation, jonka tavoitteena oli osoittaa, miten työpäivän aikana alentunutta työtehoa voisi aktivoida teknologian avulla. Simulaatiossa koneen hytin ominaisuuksia (valaistus, ilmastointi ja ääni) muokattiin kuljettajan vireystilan mukaan (kuva 1). Kuljettajan vireystilaa arvioitiin mikrofonin, web-kameran ja Kinect-sensorin avulla siten, että kuljettajasta mitattiin kasvoja (OpenCV-algoritmi), kehon asentoa (Kinect-sensori) ja puheääntä. Simulaatio toimi ohjelmatasolla, mutta tutkijat eivät toteuttaneet hanketta aidoissa olosuhteissa.

# Smart cabs: Machines That know their Drivers



KUVA 1. Koneet, jotka tuntevat kuljettajansa (Walsh & Vänni 2013)

Metsäkoneen kuljettajalta vaaditaan moninaisia taitoja. Bohlin ja Hultåker (2006) raportoivat, että metsäkoneen ominaisuuksien täydellinen oppiminen ja hyödyntäminen kestävät kahdesta viiteen vuotta, riippuen korjuutehtävistä. Koneenkuljettajalta vaaditaan osaamista (Gellerstedt 2002) sekä keskittymiskykyä ja hyvää terveyttä (Bohlin & Hultåker 2006). Kuljettajan osaaminen voi selittää jopa 40 prosentin erot korjuutyön tuottavuudessa (esim. Gellerstedt 2002, Ylimäki ym. 2012). Jopa pienet terveysongelmat voivat laskea koneenkuljettajan suorituskykyä ja heikentää yrityksen taloudellista tulosta (Bohlin & Hultåker 2006).

Yhteenvedona voidaan todeta, että korjuutyö ei ole enää fyysisesti rasittavaa, mutta kireä kilpailutilanne markkinoilla ja liiketulosten heikentyminen tulevat aiheuttamaan stressiä ja henkistä kuormittumista (taulukko 1). Suorituskykyvaatimusten ( $R=0,555$ ,  $P < 0,001$ ) ja taloudellisten riskien ( $R=0,459$ ,  $P < 0,01$ ) yhteys henkiseen työkuormitukseen ja alentuneeseen henkiseen työkykyyn on todettu puunkorjuutyöntekijöiden hyvinvointiin

ja tuottavuuteen liittyvässä tuoreessa tutkimuksessa (Vänni, Neupane, Siu-kola, Karinen, Pursio, Uitti & Nygård 2018). Samassa tutkimuksessa on to-dettu myös koetun tuottavuuden menetyksen ja henkisen kuormittumisen välinen korrelaatio ( $R=0,305$ ,  $P < 0,01$ ).

TAULUKKO 1. Pearsonin korrelaatiokertoimet eri muuttujien välillä ( $n=107$ ) (Vänni ym. 2018)

		Subjektii- vinen tuot- tavuuden menetyks	Tuotta- vuuden menetyks PS- työkalulla arvioituna	Presen- teismi	Fyysinen kuormitus	Henkinen kuormitus
Subjektii- vinen tuot- tavuuden menetyks	R	1	.170	.544***	.141	.167
	Sig.		.084	.000	.164	.096
	n	104	104	104	99	100
Tuottavuuden menetyks PS-työkalulla arvioituna	R	.170	1	.193*	.308**	.305**
	Sig.	.084		.048	.002	.002
	n	104	105	105	100	101
Presenteismi	R	.544***	.193*	1	.047	.299**
	Sig.	.000	.048		.640	.002
	n	104	105	105	100	101
Fyysinen kuormitus	R	.141	.308**	.047	1	.308**
	Sig.	.164	.002	.640		.002
	n	99	100	100	100	100
Henkinen kuormitus	R	.167	.305**	.299**	.308**	1
	Sig.	.096	.002	.002	.002	
	n	100	101	101	100	101
Taloudelliset riskit	R	.476**	.263	.236	.148	.459**
	Sig.	.000	.111	.154	.376	.004
	n	38	38	38	38	38
Suorituskyky- ja tuottavuus- vaatimukset	R	.182	.178	.257*	.211	.555***
	Sig.	.149	.156	.038	.099	.000
	n	64	65	65	62	63

\*.  $P < 0.05$ . \*\*.  $P < 0.01$ . \*\*\*.  $P < 0.001$  PS, Presenteeism Scale -menetelmä. Lihavoidut arvot kuvaavat tilastollisesti merkittäviä lukuja.



## Tuottavuus

Puunkorjuutyön tuottavuusluvusta hakatut kiintokuutiot/käyttöaika (m<sup>3</sup>/E15) kuvaa hakkuutyön tuottavuutta normaalissa työympäristössä (Uusitalo 2003). Käyttöaika, joka sisältää alle 15 minuutin keskeytykset, on yrittäjälle hyvä mittari arvoa luovasta työajasta, eli ajasta, joka tuottaa yrittäjälle kassavirtaa normaaleissa olosuhteissa. Suomalaisen puunkorjuun tuottavuus kehittyi tasaisesti 1970-luvulta (noin 600 m<sup>3</sup>/henkilötyövuosi) ja kymmenkertautui 30 vuoden aikana (vuosi 2000, yli 6000 m<sup>3</sup>/henkilötyövuosi) (Penttinen, Rummukainen & Mikkola 2011). Puunkorjuun tuottavuustekijöitä on tutkittu paljon (esim. Ovaskainen, Uusitalo & Väättäinen 2004, Eriksson & Lindroos 2014). Tutkimuksissa on raportoitu, että tuottavuuteen vaikuttaa erityisesti puuston laatu (esim. Ovaskainen ym. 2004) sekä maaperän (Väättäinen, Ovaskainen, Ranta & Ala-Fossi 2005) ja harvesterin ominaisuudet (Eriksson & Lindroos 2014). Yleisesti tuottavuuteen vaikuttavat myös yrityksen työilmapiiri (Juuti 1987) ja kuljettajan työkyky ja ominaisuudet (Gellerstedt 2002, Purfürst & Erler 2011, Ylimäki ym. 2012, Vänni ym. 2018). Laajasti käsittäen työntekijän tuottavuuteen vaikuttavat työntekijän työkyky, joka koostuu työntekijän terveydestä ja toimintakyvystä, tiedosta ja taidoista, arvomaailmasta sekä työhön liittyvistä tekijöistä (työyhteisö, työn vaatimukset, johtaminen, työolosuhteet) (Ilmarinen 2006). Työkykyyn ja työssä jaksamiseen vaikuttavat myös työpaikan ulkopuoliset tekijät, kuten vapaa-ajan kuormitus (Delecta 2011) ja yksityiselämän kuormittavuus (Viitala 2013).

Purfürst ja Erler (2011) ovat raportoineet, että kuljettajan ominaisuudet ovat toiseksi merkittävin tekijä puun koon jälkeen korjuutyön tuottavuudessa. Kuljettajan koulutuksella ja osaamisella on suora yhteys työn tuottavuuteen (Ovaskainen 2009). Kuljettajan työkyky ja ominaisuudet selittävät suuren osan korjuutyön tuottavuudesta. Purfürst ja Erler (2011) toteavat, että puun ominaisuudet ja kuljettajan ominaisuudet selittävät yli 80 % puunkorjuutyön tuottavuudesta. Väättäinen ym. (2005) ja Ovaskainen ym. (2004) ovat päätyneet tutkimuksissaan samantyyppisiin tuottavuushajontoihin kuin esimerkiksi Gellerstedt (2002) ja raportoineet kuljettajasta johtuvien tuottavuuserojen olevan 40–50 %. Tuottavuustutkimusten analysoinnissa merkittävä löydös oli, että eri hakkuutyömallit selittivät tuottavuuseroja vain 2–4 % (Ovaskainen 2012), eivätkä ne selitä hakkuutyön tuottavuuden hajontaa. Vaikka



kuljettajan osuus hakkuutyön tuottavuudesta on merkittävä, kuljettajan vaikutusta todelliseen, objektiiviseen tuottavuuteen on tutkittu vain vähän. Myöskään koettua, subjektiivista tuottavuutta ei ole tutkittu paljon (Vänni ym. 2018). Kuljettajan ominaisuuksien vaikutus puunkorjuun kokonaistuottavuudesta on vaikea todentaa (Eriksson & Lindroos 2014) ja erityisesti tuottavuuden menetysten objektiivinen arviointi on haastavaa (Bohlin 2005).

Henkisen kuormittavuuden vaikutus korjuutyön tuottavuuteen on raportoitu myös muissa kuin Vännin ym. (2018) tutkimuksessa. Esimerkiksi Kariniemi (2003) ja Väättäinen ym. (2005) ovat raportoineet, että kuljettajan henkiset ominaisuudet ovat merkittäviä tekijöitä työn tuottavuudessa. Korjuutyö vaatii keskittymistä, koska työssä tehdään jopa 4000 kontrolliliikettä tunnissa (Bohlin & Hultåker 2006). Kontrolliliikkeet eivät ole fyysisesti rasittavia, mutta jatkuva keskittyminen, puiden laadun arviointi ja korjuutyön etenemisen suunnittelu kuormittavat kuljettajaa henkisesti. Korjuutyön tuottavuutta tulee kehittää kuljettajan työkykyä ja osaamista parantamalla. Parempaa tuottavuutta ei saavuteta kiirehtimällä, vaan tuottavuus syntyy kuljettajan kontrolloiduista, nopeista ja tasaisista liikkeistä (Väättäinen ym. 2005). Hyvän kuljettajan tuottavuus on korkea ja työn laatu (korjuujälki) on hyvä (Sirén 2001). Puunkorjuun tehokkuus ja tuottavuus eivät ole riippuvaisia kuljettajan iästä. Vännin ym. (2018) tutkimuksessa todettiin, että työntekijöiden keski-ikä oli melko korkea (46 vuotta) ja heillä oli keskimäärin työkokemusta noin 22 vuotta, mutta iällä ei ollut merkitystä koettuun tuottavuuden menetykseen. Pekkarinen ja Uusitalo (2012) ovat raportoineet, että kuljettajien tuottavuus kehittyy 40 ikävuoteen saakka ja pysyy korkeana aina eläkeikään asti. Tuottavuuden vaihtelua ei voida selittää työntekijöiden ikääntymisellä, muuten kuin toteamalla, että kokeneet työntekijät ovat tuottavampia kuin vasta-alkajat.

## Työntekijän terveys ja tuottavuuden menetykset

Bohlin ja Hultåker (2006) raportoivat, että puunkorjuuala on kärsinyt jo pitkään työterveyshaasteista. Huonosta terveydestä johtuvia kustannuksia ei ole kovin paljon arvioitu puunkorjuualalla, mutta Bohlin ja Hultåker (2006) arvioivat, että työntekijän väliaikainen, kaksi viikkoa kestävä niskakipu las-

kee hakkuutyöstä saatavaa voittomarginaalia noin 20 % ja tarkoittaa 70 euron tuntimarginaalilla 14 euroa häviötä työtuntia kohden. Kahden viikon tarkastelujaksolla se tarkoittaa yhteensä 75 vajaatehoista tuntia ja 1050 € menetystä voittomarginaalista. Bohlin ja Hultåker (2006) raportoivat, että suurin tappio koskee tilannetta, jossa työntekijä jää pitkäkestoiselle sairauslomalle ja hänen tilalleen pitää rekrytoida uusi työntekijä. Silloin voittomarginaalin tappio ja rekrytointikulut ovat yhteensä noin 50 000 € korjuuyksikköä kohden. Vastaavasti kahden viikon sairausloma ilman korvaavaa työntekijää aiheuttaa noin 2600 euron voittomarginaalin menetyksen. Organisaation sisäisen, korvaavan työvoiman käyttö aiheutti kahden viikon tarkastelujaksolla noin 975 euron voittomarginaalin menetyksen, joka muodostui maksettavista yli-työtunneista sekä kuljettajan pätevyysvajeesta (Bohlin & Hultåker 2006.)

Metsäalan rakennemuutos vaikutti myös puunkorjuun yritysraenteeseen. Metsäyhtiöt luopuivat korjuukalustostaan ja ulkoistivat korjuutyön alihankkijoille (Uusitalo & Markkola 2006). Suomeen syntyi useita pieniä ja keskisuuria korjuuyrityksiä. Korjuualalle onkin tyypillistä, että yritykset ovat pieniä. Penttinen, Mikkola ja Rummukainen (2009) raportoivat, että puunkorjuuyrityksistä noin puolet on yhden tai kahden koneen yrityksiä, mutta niiden yhteenlaskettu liikevaihto koko alan liikevaihdosta on vain kolmannes. Yritykset voidaan jaotella alueyrittäjiin (keskisuuret) ja yksittäisiin yrittäjiin (pienet). Alueyrittäjät työllistävät useita koneita, ja niiden mahdollisuus järjestellä kuljettajien työaikoja ja -vuoroja on joustavampi kuin yksityisyrittäyksillä. Vaikka alueyrittäjät ovat joustavampia tekemään työjärjestelyjä kuin yksityisyrittäjät, molemmat organisaatiomuodot kokevat tuottavuuden menetyksiä ja kasvaneita kustannuksia, jos työntekijät ovat sairaana tai heidän työkykynsä on alentunut. Puunkorjuuala tunnetaan toimialana, jossa korvaavan, pätevän työvoiman saaminen on vaikeaa (Ylimäki ym. 2012).

Yrittäjän sairastuminen on haastavaa erityisesti yksinyrittäjille ja ammatinharjoittajille, joilla ei ole mahdollisuutta käyttää korvaavaa työvoimaa. Siinä tapauksessa yrittäjät menevät sairaana töihin ja tekevät sen minkä pystyvät. Sairauslänäolo eli presenteeismi (esim. Aronsson, Gustafsson & Dallner 2000) on yleistä puunkorjuualalla. Bohlinin ja Hultåkerin (2006)

tutkimuksessa 45 % vastaajista kertoi, että he olivat työskennelleet sairaana. Noin kolmannes oli ollut sairaana töissä noin 1–4 päivää, toinen kolmannes 5–9 päivää ja kolmas kolmannes 10–19 päivää. Jäljelle jäänyt 10 % oli työskennellyt sairaana yli 20 päivää (Bohlin & Hultåker 2006.) Myös Vänni ym. (2018) päätyivät tutkimuksessaan saman suuruiseen presenteeismien esiintyvyyteen (prevalenssi 48 %). He käyttivät tuottavuuden menetyksiä arvioidessaan kehittämänsä Presenteeism Scale -menetelmää (Vänni, Virtanen, Luukkaala & Nygård 2012), joka perustuu työntekijän koettuun (subjektiiviseen) työkykyyn. Lisäksi tutkimuksessa raportoidaan korjuutyöntekijöiden omaa arviotaan tuottavuudestaan (Vänni ym. 2018). Korjuutyöntekijöiden itse arvioimat tuottavuusmenetykset olivat keskimäärin 7 prosenttia silloin, kun he olivat sairaana töissä. Presenteeism Scale -menetelmällä laskien tuottavuusmenetykset olivat 7–10 prosenttia (Vänni ym. 2018.) Tuottavuuden menetys Presenteeism Scale -menetelmällä laskien perustuu oletukseen, jossa työntekijän koettu työkyky asteikolla 0–10 (0= työkyvytön, 10= täysin työkykyinen) on alentunut pysyvästi tai pitkäksi aikaa ja on 8 tai alle (Vänni ym. 2012). Teoriassa se tarkoittaa, että koettu työkykyarvo 8 suhteessa henkilön parhaimpaan mahdolliseen työkykyyn tuottaa 5 prosentin tuottavuusmenetyksen, jos työssä vaaditaan 100 prosentin kapasiteettia (Vänni ym. 2012). Presenteeism Scale -menetelmä on validoitu (Vänni ym. 2018), mutta se ei raportoi objektiivisia tuottavuuden menetyksiä. Saatavilla ei ole yhtään tunnettua presenteeismien tai tuottavuuden menetyksiin kehitettyä mittausmenetelmää, joka raportoiisi tuottavuuden menetykset objektiivisesti (Braakman-Jansen, Taal, Kuper & van de Laar 2012, Gustafsson Sendén, Schenck-Gustafsson & Fridner 2016). Presenteeism Scale -menetelmä soveltuu kuitenkin henkilöön liittyvään teoreettiseen tuottavuuden menetysten arviointiin organisaation sisällä pitkällä aikavälillä. Eri organisaatioiden tuottavuuden vertailu ja tuottavuuskustannusten laskeminen ovat haastavia (Pauly, Nicholson, Polsky, Berger & Sharda 2008), ja kustannusten vertailu eri yritysten välillä tulisi tehdä harkiten (Berger, Murray, Xu & Pauly 2001).

## Heikentyneen työkyvyn vaikutus tuottavuuden menetyksiin

Jos arvioidaan, että korjuuyrityksen vuotuinen liikevaihto on noin 150 000 €/työntekijä ja koneen vuotuiset käyttötunnit ovat noin 2200 tuntia (Viitamäki, Laitila, Malinen & Väätäinen 2015), silloin kone tuottaa 68 €/käyttötunti. Jos arvioidaan, että voitto yhden henkilön tuottamasta liikevaihdosta on 4 %, työntekijä tuottaa voittoa 6000 € vuodessa. Jos arvioidaan, että työntekijän palkkakustannukset sivukuluineen ovat noin 26 % liikevaihdosta, se tarkoittaa 39 000 euron kustannusta. Työntekijän alentunut työkyky tai sairaana työssäolo eivät suoraan lisää toiminnan yksikkökustannuksia, mutta ne hidastavat työsuoritusta ja lisäävät tarvittavia työtunteja. Vänni ym. (2018) ovat raportoineet, että koettu työkyky 8 asteikolla 0–10 tarkoittaa noin 5 % vuotuista tuottavuuden menetystä, ja jokainen askel alaspäin lisää tuottavuuden menetystä noin 5 prosenttiyksikköä. Esimerkiksi koettu työkyky 7 tarkoittaa 11 % tuottavuuden menetystä ja 6 vastaavasti 16 % menetystä (Vänni ym. 2018). Jos edelleen arvioidaan, että työntekijä tekee vuodessa 221 työpäivää (8 tuntia päivässä), saadaan kokonaistyöaika 1768 tuntia. Jos työntekijän työkyky on alentunut pysyvästi 5 %, se tarkoittaa, että 1768 tunnin sijasta pitää tehdä 1856 tuntia, jotta sama työsuoritus saadaan aikaan. Lisäystä työhön tulee 88 tuntia ja palkkakustannuksella 22 €/tunti kerrottuna noin 1936 € lisäkuluja/vuosi. Vastaavasti 11 prosentin tuottavuuden menetys tarkoittaa noin 4300 € menetystä voitosta, joka on jo lähellä vuotuista voittoa. Työkyvyn alentuminen 6-tasolle vastaa 16 % tuottavuuden menetystä ja noin 6000 € vuotuista menetystä, joka vastaa työntekijän tuottamaa vuotuista voittoa. Vännin ym. (2018) tutkimuksessa korjuutyöntekijöiden keskimääräinen, koettu työkyky oli 7,1, joka on huomattavasti alhaisempi kuin esimerkiksi elintarviketeollisuudessa, jossa se oli 8,4 (Vänni ym. 2012).

Edellä esitetty laskelma on teoreettinen eikä siinä välttämättä ole puunkorjuualan mediaaniyrityksen kustannuslukuja. Esimerkki kuitenkin osoittaa, kuinka helposti voitto sulaa huonosta työkyvystä ja terveydestä aiheutuviin kustannuksiin. Esimerkissä ei ole otettu huomioon sairauspoissaolokustannuksia, ja mallissa oletetaan, että työntekijän työkyky ja tuottavuus ovat alentuneet pysyvästi tai pitkäksi aikaa. Presenteismistä johtuvat tuottavuuden menetyksen kustannukset ovat vaikeasti mitattavissa, ja haastee-

na on niiden tunnistaminen. Vastaavasti sairauspoissaolokustannukset on helppo laskea, ja niistä vain osa kuormittaa yrittäjän taloutta. Presenteismikustannukset eivät ole Kansaneläkelaitoksen (Kela) korvattavissa olevia kustannuksia, eikä myöskään vakuutusyhtiö korvaa niitä, vaan koko kustannus jää yrittäjän tappioksi. Presenteismistä johtuvia tuottavuuskustannuksia ja hidastunutta työntekoa ei voi aina välttää ja toisinaan on parempi, että työntekijä pystyy tekemään edes osan työstään. Yrityksen tulee kuitenkin tietää, mistä alentunut tuottavuus johtuu, jotta ei tehdä vääriä päätöksiä kustannusrakenteen korjaamiseksi.

### Johtopäätökset ja suositukset

Työntekijän työkyky ja erityisesti henkinen työkyky vaikuttavat työn tehokkuuteen ja tuottavuuden menetyksiin puunkorjuualan yrityksissä (Vänni ym. 2018). Yritykset kokevat, että taloudelliset riskit sekä suorituskyky- ja tuottavuusvaatimukset ovat suuret, ja ne heijastuvat työntekijöihin henkisenä kuormituksena (Vänni ym. 2018). Puunkorjuualan työntekijöiden koettu työkyky on alhaisempi kuin suomalaisten työntekijöiden keskimääräinen työkyky. Alhaiseksi koettua työkykyä saattaa selittää Vännin ym. (2018) tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden kriittinen suhtautuminen työkykyynsä tai työn luonne, joka on yrittäjämäinen. Kim, Park, Min, Lee ja Kwon (2014) ovat todenneet, että itsenäisesti työskentelevät (esim. ammatinharjoittajat) arvioivat terveytensä yleensä heikommaksi kuin palkkatyössä olevat.

Puunkorjuualalla on edelleen ylikapasiteettia, mikä tarkoittaa, että alalla on ostajan markkinat. Tilanne on ollut muuttumaton jo pitkään, ja kolme suurta metsäalan konsernia sekä Metsähallitus ostavat yli 80 % puunkorjuuyritysten palveluista, mikä johtaa siihen, että yksittäisellä, pienellä korjuuyrityksellä on vain vähän neuvotteluvoimaa (Alajoutsijärvi ym. 2001). Tämä on johtanut siihen, että korjuualan yrittäjät odottavat ostajilta vastuullista sopimuspolitiikkaa (Koneyrittäjät 2018). Kova kilpailu ja alenevat hinnat näkyvät yrittäjien pudotuspelinä ja työntekijöiden henkisenä kuormituksena sekä tarpeettomana stressinä. Korjuuyrittäjien pudotuspeli ei palvele kehittyvää metsäalaa, vaikka se lyhyellä aikavälillä näkyikin voittona metsäalan konserneissa. Tulevaisuudessa korjuuyritykset saattavat organisoitua uudella tavalla: pienet yritykset lopettavat, alkavat alihankkijoiksi suurille yrityksille tai erikoistuvat, ja suurista kasvaa yhä suurempia.

Korjuuyritysten tuloksellisuuden parantamiseksi on olemassa kaksi keinoa: urakkahintojen nosto ja kustannusten karsiminen tai toiminnan tehostaminen. Koska urakkahintojen nostaminen näyttää olevan vaikeaa nykyisessä markkinatilanteessa, vaihtoehdoksi jää toiminnan tehostaminen. Tutkimusten mukaan (esim. Purfürst & Erler 2011) kuljettajan osuus on merkittävä korjuukoneen tuottavuudessa. Jatkotutkimushankkeeksi voidaan suositella puunkorjuualan yritysten objektiivisen tuottavuuden selvittämistä työntekijöiden terveyden ja työkyvyn näkökulmasta. Lisäksi olisi tärkeää kehittää menetelmiä henkisen työkuormituksen vähentämiseksi sekä suunnitella toimintatapoja, jotka mahdollistavat joustavan työvoiman käytön myös pienissä korjuualan yrityksissä.

## Lähteet

- Alajoutsijärvi, K., Tikkanen, H., & Skaates, MA. 2001. David against Goliath - Coping with Adversarial Customers. A Three-fold Relational Strategy for SMEs. *Journal of Selling and Major Account Management* 3(4), 33–51.
- Albizu-Uribe, P.M., Tolosana-Esteban, E. & Roman-Jordan, E. 2013. Safety and health in forest harvesting operations. Diagnosis and preventive actions. A review. *Forest Systems* 22(3), 392–400.
- Anttila, S. 2012. Metsäteollisuuden uudet tuotteet vastauksena globaaliin kilpailuun. <https://docplayer.fi/57400760-Metsateollisuuden-uudet-tuotteet-vastauksena-globaaliin-kilpailuun-paattajien-metsaakatemia-suvi-anttila-indufor-oy.html>
- Aronsson, G., Gustafsson, K. & Dallner, M. 2000. Sick but yet at work. An empirical study of sickness presenteeism. *J Epidemiol Community Health* 54, 502–509.
- Asunta, M. 2009. Metsäteollisuuden murros ja haasteet 2000-luvulla. Osuustoimintakeskus Pellervo. [http://www.pellervo.fi/pp/09esitykset/tre\\_asunt.ppt](http://www.pellervo.fi/pp/09esitykset/tre_asunt.ppt)
- Axelsson, S.-Å. 1998. The mechanization of logging operations in Sweden and its effect on occupational safety and health. – *International Journal of Forest Engineering* 9(2), 25–31.
- Berger, M., Murray, J., Xu, J. & Pauly, M. 2001. Alternative valuations of work loss and productivity. *J Occup Environ Med* 43(1),18–24.
- Bohlin, F. 2005. Literature survey on costs and benefits from a better work environment. Teoksessa: Lewark, S. (toim.) *Scientific reviews of ergonomic situation in mechanized forest operations*, 131–148.
- Bohlin, F. & Hultåker, O. 2006. Controlling the costs of work related illness in forestry. – *What can the contractor do? Forestry Studies* 45, 37–48.

- Braakman-Jansen, L.M., Taal, E., Kuper, I.H. & van de Laar, M.A. 2012. Productivity loss due to absenteeism and presenteeism by different instruments in patients with RA and subjects without RA. *Rheumatology* 51(2), 354–361.
- Delecta, P. 2011. Work life balance. *International Journal of Current Research* 3(4),186–189. Saatavilla: <http://www.gmferd.com/journalcra.com/sites/default/files/Download%20579.pdf>.
- Eriksson, M. & Lindroos, O. 2014. Productivity of harvesters and forwarders in CTL operations in northern Sweden based on large follow-up datasets. Department of Forest Biomaterials and Technology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uumaja. Saatavilla: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14942119.2014.974309>.
- Gellerstedt, S. 1997. Mechanised cleaning of young forest — The strain on the operator. *International Journal of Industrial Ergonomics* 20(2), 137–143.
- Gellerstedt, S. 2002. Operation of the single-grip harvester: motor-sensory and cognitive work. *International Journal of Forestry* 13(2), 35–47.
- Gustafsson Sendén, M., Schenck-Gustafsson, K. & Fridner, A. 2016. Gender differences in reasons for sickness presenteeism – a study among GPs in a Swedish health care organization. *Annals of Occup Environ Med* 28, 50.
- Hagen, K.B., Magnus, P. & Vetlesen, K. 1998. Neck/shoulder and low-back disorders in the forestry industry: relationship to work tasks and perceived psychosocial job stress. *Ergonomics* 41(10), 1510–1518.
- Horne, P., Haltia, E., Valonen, M., Sajeava, M. & Kniivilä, M. 2018. PTT-ennuste: Metsäsektori 2018/kevät. Helsinki. <http://www.ptt.fi/ennusteet/metsaala.html>
- Ilmarinen, J. 2006. Towards a Longer Worklife. Ageing and the quality of work life in the European Union. Jyväskylä: Gummerus,132–134.
- Juuti, P. 1987. Ihminen, työpaikan tärkein voimavara. Työpaikan ilmapiiri. Helsinki: Työturvallisuuskeskus.
- Kaihlanen, J. 2016. Koneyrittäjien Timo Tolppa Finnmetkossa: Ylikapasiteetti vaivaa metsäkonealaa. <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/mets%C3%A4/koneyritt%C3%A4jien-timo-tolppa-finnmetkossa-ylikapasiteetti-vaivaa-mets%C3%A4konealaa-1.160684>
- Kariniemi, A. 2003 Hakkuukoneenkuljettaja tiedonkäsittelijänä. Metsätehon katsaus 1. Helsinki: Metsäteho Oy. Saatavilla: [http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2003/12/Katsaus\\_01.pdf](http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2003/12/Katsaus_01.pdf)
- Kim, M., Park, J., Min, K., Lee, K. & Kwon, K. 2014. Presenteeism among self-employed workers: Korean working conditions survey. *Annals of occupational and environmental medicine* 26(1), 32–40.

Koneyrittäjät. 2018. Koneurakoinnin kannattavuus yhä matalalla. Lehdistöiedote 29.8.2018, Koneyrittäjät. <https://www.koneyrittajat.fi/pages/etusivu/medialle/tiedotteet/tiedotteet2018/20180829.php>

Kouri, T. 2008. Metsäteollisuuden rakennemuutos ja sen vaikutukset logistisiin toimintoihin. <http://docplayer.fi/3182076-Metsateollisuuden-rakennemuutos-ja-sen-vaikutukset-logistisiin-toimintoihin.html>

Mamia, T. 2010. Kuusankoski – Entinen paperikaupunki. Teoksessa: Melin, H. & Mamia, T. (toim.) 2010. Tapaus Voikkaa – Teollisuusyhteisö murroksessa. Tampereen yliopiston Porin yksikön julkaisuja 4.

Mäkinen, P. 1988. Metsäkoneurakoitsija yrittäjänä. Folia Forestalia 717. Helsinki: Metsäntutkimuslaitos. <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/522300>

Mäntyranta, H. 2017. Viidenneksen nousu metsäteollisuuden investoinneissa. Metsäyhdistys. <https://smy.fi/artikkeli/viidenneksen-nousu-metsateollisuuden-investoinneissa/>

Nieuwenhuis, M. & Lyons, M. 2002. Health and Safety Issues and Perception of Forest Harvesting Contractors in Ireland. *Int J For Eng* 13(2), 69–76.

Näsi, J., Lamberg, J.-A., Ojala, J. & Sajasalo, P. 2001. Metsäteollisuusyritysten strategiset kehityspolut. Helsinki: Yleisjäljennös-Painopörssi.

Ovaskainen, H., Uusitalo, J. & Väättäin, K. 2004. Characteristics and Significance of Harvester Operators' Working Technique in Thinnings. *Journal of Forest Engineering* 15(2), 67–77.

Ovaskainen, H. 2009. Timber harvester operators' working technique in first thinning and the importance of cognitive abilities on work productivity. *Dissertationes Forestales* 79. Väitöskirja, Joensuun yliopisto. Saatavilla: <http://www.metla.fi/dissertationes/df79.pdf>

Ovaskainen, H. 2012. Työmallit koneellisessa puunkorjuussa. Metsätehon raportti 221. Helsinki: Metsäteho Oy. Saatavilla: [http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/02/Raportti\\_221\\_Ty%C3%B6mallit\\_koneellisessa\\_puunkorjuussa\\_ho.pdf](http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/02/Raportti_221_Ty%C3%B6mallit_koneellisessa_puunkorjuussa_ho.pdf)

Pauly, M.V., Nicholson, S., Polsky, D., Berger, M.L. & Sharda, C. 2008. Valuing reductions in on-the-job illness: presenteeism from managerial and economic perspectives. *Health Econ* 17(4), 469–485.

Penttinen, M., Rummukainen, A. & Mikkola, J. 2008. Wood Harvesting Enterprise: Profitability, Liquidity and Solvency. Vantaa: Finnish Forest Research Institute, 2008; 1–14. <http://www.metla.fi/hanke/3454/Freiburg-WOODHARVESTING-ENTERPRISE.pdf>

Penttinen, M., Mikkola, J. & Rummukainen, A. 2009. Profitability of wood harvesting enterprises. Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 126. Saatavilla: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2009/mwp126.htm>



Penttinen, M., Rummukainen, A. & Mikkola, J. 2011. Wood-harvesting enterprise financing and investment. University of Gävle, Gävle ja Finnish Forest Research Institute, Vantaa. Saatavilla: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:464988/FULLTEXT01.pdf>

Purfürst, T. & Erler, J. 2011. The Human Influence on Productivity in Harvester Operations. *International Journal of Forest Engineering*, 22(2), 15–22. Saatavilla: <http://journals.hil.unb.ca/index.php/IJFE/article/view/19406>

Seppälä, R. 2013. Miten tutkimusta pitäisi suunnata vastaamaan metsäalan haasteisiin? <http://docplayer.fi/20146991-Miten-tutkimusta-pitaisi-suunnata-vastaamaan-metsaalan-haasteisiin.html>

Sirén, M. 2001. Tree damage single-grip harvester thinning operations. *International Journal of Forest Engineering* 12(1), 29–38. Saatavilla: <https://journals.lib.unb.ca/index.php/IJFE/article/view/9923>

Suorsa, J. 2017. Paperin tuotanto ja kulutus maailman markkinoilla. <https://www.metsateollisuus.fi/edunvalvonta/tuotteet/paperin-tuotanto-kulutus-maailman-markkinoilla/>

Suorsa, J. 2018a. Paperin ja kartongin vienti 1960 lähtien. Massa- ja paperiteollisuus. <https://www.metsateollisuus.fi/tilastot/massa-ja-paperiteollisuus/>

Suorsa, J. 2018b. Paperin ja kartongin tuotannon kehitys. Massa- ja paperiteollisuus. <https://www.metsateollisuus.fi/tilastot/massa-ja-paperiteollisuus/>

Toivonen, R. 2006. Paperimarkkinat murroksessa - katset kuluttajiin. <http://www.ptt.fi/ajankohtaista/paperimarkkinat-murroksessa-katset-kuluttajiin-ritva-toivonen-27.11.2006.html>

Tynkkynen, M. 2001. Assessing Harvester Operators' Mental Workload Using Continuous ECG Recording Technique. *International Journal of Cognitive Ergonomic* 5(3), 213–219.

Uusitalo, J. 2003. Metsäteknologian perusteet. Helsinki: Metsälehti Kustannus.

Uusitalo, J. & Markkola, J.-M. 2006. Entrepreneurship in forestry – is it worth activating? *Forestry Studies* 45, 67–73.

Viitala, R. 2013. Henkilöstöjohtaminen: Strateginen kilpailutekijä. 4. painos. Helsinki: Edita.

Viitamäki, K., Laitila, J., Malinen, J. & Väätäinen, K. 2015. Metsäkoneiden vuotuiset käyttötunnit ja vaihtokonemarkkinoiden rakenne Euroopassa. Helsinki: Luonnonvarakeskus (Luke). Saatavilla: [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486127/luke-luobio\\_37\\_2015.pdf?sequence=6](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486127/luke-luobio_37_2015.pdf?sequence=6)

Vik, T. 2005. Working conditions for forest machine operators and contractors in six European countries. Rapport 25. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala: Institutionen för skogens produkter och marknader, 105 pp.

Vik, T. & Veiersted, B. 2005. Social conditions, safety and health of forest machine operators. – Teoksessa: Lewark, S. (toim). Scientific reviews of ergonomic situation in mechanized forest operations, 12–61.

Väkevä, J. & Imponen, V. 2001. Puutavaran korjuu- ja kuljetusyritysten kannattavuus vuosina 1995–2000. Metsätehon raportti 125. Vantaa: Metsäteho Oy.

Vänni, K., Virtanen, P., Luukkaala, T. & Nygård, C.-H. 2012. Relationship between perceived work ability and productivity loss. *Int J Occup Saf Ergon* 18(3), 299–309.

Vänni, K., Neupane, S., Siukola, A., Karinen, H., Pursio, H., Uitti, J. & Nygård, C.-H. 2018. The Presenteeism Scale as a measure of productivity loss. *Occupational Medicine*. In Press. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqy124>

Väätäinen, K., Ovaskainen, H., Ranta, P. & Ala-Fossi, A. 2005. Hakkuukoneenkuljettajan hiljaisen tiedon merkitys hakkuutulokseen työpistetasolla. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 937.

Walsh, R. & Vänni, K. 2013. Smart cabs: Machines that know their drivers. <https://www.slideshare.net/rodwalsh/social-robotics-for-assisted-living>

Yamada, Y. 1998. Two effective methods for the evaluating mental work load on machine-operators — Fractal dimensional analysis with the CGSA method. *J For Res* 3(3), 151–154.

Ylimäki, R., Väätäinen, K., Lamminen, S., Sirén, M., Ala-Ilomäki, J., Ovaskainen, H. & Asikainen, A. 2012. Kuljettajaa opastavien järjestelmien tarve ja hyötypotentialiaali koneellisessa puunkorjuussa. *Metlan työraportteja* 224. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp224.htm>