

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Metsätalouden koulutus

Antti Hakala

KULJETTAJIEN NÄKEMYKSIÄ HAKKUUKONEEN
TIETOTEKNISESTÄ TYÖYMPÄRISTÖSTÄ

Opinnäytetyö
Toukokuu 2020



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2020
Metsätalouden koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600 (vaihde)

Tekijä
Antti Hakala

Nimeke
Kuljettajien näkemyksiä hakkuukoneen tietoteknisestä työympäristöstä

Toimeksiantaja
Motoajo Oy

Tiivistelmä

Opinnäytetyössä tutkittiin harvestereiden tietoteknistymisen aiheuttamia haasteita ja hyötyjä kuljettajien työskentelyyn. Keskeisinä tutkittavina aiheina olivat esimerkiksi hakkuukoneenkuljettajien päivittäin käyttämät ohjelmistot ja sovellukset sekä niiden käyttöön liittyvät kokemukset. Tutkimus pohjautui laadulliseen aineistoon, jonka hankintamenetelmänä käytettiin puolistruktuoitua teemahaastattelua. Lisäksi haastattelutilanteissa havainnoitiin kuljettajien työskentelyä sekä tehtiin huomioita eri työvaiheiden aikana.

Opinnäytetyössä toimeksiantajana oli Itä-Suomessa toimiva Motoajo Oy, joka on yksi Suomen suurimmista puunkorjuuyrityksistä. Tutkimukseen osallistui 10 Motoajon harvesterikuljettajaa, joiden keskimääräinen työkokemus oli 16,4 työvotta. Haastattelut toteutettiin vuoden 2019 aikana.

Tutkimustulosten mukaan harvesterin tietoteknistyminen on tuonut kuljettajille haasteita, mutta huomattavasti enemmän työtä helpottavia ja nopeuttavia ominaisuuksia. Korjuuohjelmat sekä GPS ovat ehkä näistä suurimpia hyödyttäviä ja työtä nopeuttavia tekijöitä.

Kieli
suomi

Sivuja 36
Liitteet 2
Liitesivumäärä 5

Asiasanat

Harvesterit, hakkuukoneet, tietotekniikka, metsäkoneenkuljettaja



THESIS
May 2020
Degree Programme in Forestry

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600 (switch board)

Author
Antti Hakala

Title
Harvester Driver's Viewpoints of Information Technology in Harvesters

Commissioned by
Motoajo Oy (Ltd.)

Abstract

This thesis handles what kind of challenges and benefits information technology has brought to harvester drivers. Topics to be researched were as follows: a) what kind of applications and programs are used in harvesters every day and b) how helpful or distracting the drivers felt using programs and applications while working. Research material was collected by using the focused interview method. In the interview situations, it was also observed how the drivers used applications and programs while working.

This thesis was commissioned by Eastern Finnish company Motoajo Oy which is one of the biggest logging companies in Finland. Research included ten harvester drivers, whose average work experience was 16.4 years. Interviews were performed in 2019.

Research material shows that information technology in harvester has brought some challenges to drivers, but there are more positive than negative outcomes of them. Harvesting programs and GPS are found to be the most useful solutions in the work.

Language

Finnish

Pages 36

Appendices 2

Pages of Appendices 5

Keywords

Harvesters, information technology, forest machine driver

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Koneellinen puunkorjuu	6
2.1	Hakkuukone eli harvesteri	7
2.2	Hakkuukoneet kommunikoimaan, IoT	10
2.3	Harvesterin tietoteknistyminen	11
3	Digitalisaatio	13
4	Tutkimuksen tavoitteet	14
5	Tutkimusaineisto	15
5.1	Aineiston hankintamenetelmä	15
5.2	Haastattelujen toteutus	16
5.3	Aineiston analyysimenetelmä	18
6	Tulokset	19
6.1	Työvuorot	19
6.2	Työajan seuranta ja tuottavuus	21
6.3	WoodForce	22
6.4	Mittalaitteen tarkkuus	22
6.5	Mittalaitteiston tarkkuuden luotettavuus	24
6.6	Ohjelmat ja sovellukset	25
6.7	GPS	27
6.8	Tietotekniset taidot kuljettajilla	27
6.9	Kuljettajien tuntemuksia	28
7	Pohdinta	30
7.1	Tulosten tarkastelu	30
7.2	Tutkimusaineiston luotettavuus	32
7.3	Yhteenveto	33
	Lähteet	36

Liitteet

Liite 1	Haastattelurunko
Liite 2	Infokirje kuljettajille

1 Johdanto

Hakkuukoneenkuljettajan työnkuvaan ei ainoastaan enää kuulu puunkorjuu ja metsäkoneen toimintakunnon ylläpito, vaan siihen liittyy myös paljon muuta. Kuljettajan työ on itsenäistä, vastuullista ja toisinaan kuormittavaa. Kuljettajan vastuu korjuun sujuvuudesta on kasvanut merkittävästi, mikä on lisännyt työn kuormittavuutta, mutta myös osaltaan mielekkyyttä työn tekemiseen.

Tietotekniikan merkitys metsäkoneissa on kasvanut paljon 2000-luvun alkupuolelta lähtien, ja siten tietotekninen osaaminen on äärimmäisen tärkeää työn sujuvuuden kannalta. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia, miten tietoteknistyminen sekä yleisesti sähköinen työympäristö hakkuukoneissa on vaikuttanut kuljettajan työhön. Millaisia ohjelmia sekä sovelluksia kuljettajat käyttävät ja koe taanko tietotekniikka hidastavana ja haastavana vai edistääkö se työn jouhevuu- tta ja mielekkyyttä? Työssä tutkittiin kuljettajien mielipiteitä niin hyvistä kuin huonoista puolista sähköisessä työympäristössä ja sen käyttämisessä. Kuljet- tajan työskennellessä hakkuukoneella myös työskentelyn havainnointi oli merkittä- vässä osassa tutkimusta.

Työssä paneuduttiin hakkuukoneissa vaadittavien tietojärjestelmien käyttöön sekä selvitettiin, millaisia sovelluksia hyödynnetään työn sujuvuuden ja helpotta- misen kannalta. Konevalmistajien omia korjuunohjausjärjestelmiä ei otettu huo- mioon. Myös apteerausohjelmat sekä käyttöliittymät rajattiin tutkimuksesta ulos. Työ suoritettiin laadullisena tutkimuksena käyttämällä teemahaastattelua aineis- ton hankintamenetelmänä. Haastateltavat henkilöt valittiin satunnaisesti, iästä tai työkokemuksesta riippumatta. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä toimeksiantajan kanssa, ja tutkimuksen toimeksiantajana toimi Motoajo Oy. Opinnäytetyössä haastateltiin kymmentä kyseisen yrityksen hakkuukoneenkuljettajaa, ja tutkimus julkaistiin siten, että haastateltavia ei voida yhdistää heidän vastauksiinsa.

Motoajo Oy on pitkän linjan puunkorjuuyritys, jonka juuret juontavat 1950-luvun loppupuolelle. Yrityksen toiminta perustuu aines- ja energiapuun hakkuuseen, metsäkuljetukseen sekä työnjohtoon. Toimialueena on koko Itä-Suomi, mutta

päätoimipiste on Pohjois-Karjalassa, Nurmeksessa. Yrityksessä työskentelee useissa eri tehtävissä n. 80 henkilöä. Motoajo Oy on myös osaomistajana mukana seuraavissa yrityksissä: Karelwood Oy ja Metsäprime Oy.

2 Koneellinen puunkorjuu

Metsäala on kasvanut merkittävään rooliin Suomen talouden tukijalkana. Tästä voimme osaltaan kiittää puunkorjuun koneellistumista, minkä seurauksena suuret määrät puuta ovat korjattavissa erittäin nopeasti sekä tehokkaasti. 1970-luvun alusta lähtien metsätraktorit alkoivat yleistyä puunkorjuussa, metsäkuljetukset nopeutuivat ja helpottuivat merkittävästi. Ensimmäiset harvesterit tulivat mukaan 1980-luvun alussa helpottamaan puun kaatamista ja katkontaa. 1980-luvulta lähtien metsurityö puun kaatamisessa ja katkonnassa on vähentynyt tähän päivään mennessä lähes olemattomiin. Koneellistuminen puunkorjuussa oli tuleva suunta, johon kaikki eivät välttämättä aikoinaan uskoneetkaan. 2010-luvulla ja tulevaisuudessa koneiden käyttö tehokkaassa puunkorjuussa on välttämätöntä vastataksemme metsäteollisuuden suureen puuntarpeeseen. (Kare 2015, 14-18.)

Pääasiassa Suomessa käytetään kahdenlaisia metsäkoneita, joiden käyttö ja toimintatapa eroavat toisistaan. Metsäkonetyyppejä ovat: hakkuukone eli harvesteri, jonka tehtävä on puun kaataminen, karsinta ja katkonta, ja kuormatraktori eli ajokone, jonka tehtävänä on metsäkuljetus, toisin sanoen katkottujen pöllien kuljettaminen tienvarsivarastoon. Vaikka molemmat konetyypit työskentelevät samalla leimikolla, koneiden työtehtävät ovat erilaiset. Työympäristö on koneilla osittain erilainen, sillä hakkuukone työskentelee usein hakkaamattomassa metsässä, kun taas kuormatraktorin aloittaessa työskentelynsä on metsää jo ainakin osittain hakattu (Tiilikainen 2018, 8).

Koneellisessa puunkorjuussa todennäköisesti tullaan tulevaisuudessa hyödyntämään yhä enemmän tekoälyä ja työvaiheiden automatisointia. Tavoitteena on vähentää työn kuormittavuutta kuljettajalta. Pyritään siihen, että kuljettaja olisi vain

valvomassa koneella käynnissä olevaa puun prosessointia. Kuitenkaan tällä hetkellä ei ole näkyvissä mitään mullistavaa apulaitetta kuljettajalle, mikä auttaisi poistettavien puiden valinnassa. Edelleen kuljettajan kokemusta ja arviointikykyä tarvitaan, jotta erityisesti harvennuksessa pystyyn jäävät puut ovat parhaimpia kasvatuskelpoisuudeltaan niin laadun kuin koon osalta.

2.1 Hakkuukone eli harvesteri

Harvesterin kuljettajan työ on haastavaa, vastuullista, tarkkaa ja joku voisi sanoa työtä myös yksinäiseksi. Kuljettajalla on nykyään merkittävä vastuu korjuun sujuvuudesta. Työpäivät voivat venyä pitkiksikin työmatkan pituudesta riippuen (Siuola ym. 2018, 11-12.) Isommissa korjuuyrityksissä työmaat pyritään suunnittelemaan niin, että työntekijän työmatkaan kuluttama aika olisi mahdollisimman vähäinen. Työmaat jaotellaan kuskeille usein asuinpaikan mukaan, koska yrittäjän kauimmaisilla työkohteilla voi olla välimatkaa useita satoja kilometrejä.

Hakkuukoneen päätehtävä yksinkertaisuudessaan on kaataa, karsia ja katkoa puu, mutta työskentely harvesterilla ei ole yksinkertaista. Harvesterin kuljettajat omaavat todella hyvät visuaaliset taidot. Kuljettajan täytyy pystyä näkemään ennakoon, miltä metsikkö mahdollisesti näyttää harvennuksen jälkeen (kuva 1). Kuljettajan on oltava tarkkana ja tarkkailtava ympäristöään jatkuvasti. Hyvät motoriset taidot helpottavat huomattavasti työskentelyä, sillä kaadettavien puiden valinta tapahtuu jo usea puu ennakoon mietittynä (Ovaskainen 2009, 12-13.) Haastavin hakkuutapa on ensiharvennus, jota tehtäessä harvesterin kuljettajan taidot tulevat parhaiten esiin (Ovaskainen 2012.)

Erityisesti heikkoon näkyvyyteen liittyvät tekijät, kuten lumi ja pimeys keskitalvella, luovat haasteita poistettavien puiden valintaan (Siren 1998, 145). Tästä syystä jotkut kuljettajat ajoittavat mahdollisuuksien mukaan työvuoronsa siten, että päivänvalossa voisi tehdä mahdollisimman paljon haastavaa harvennushakkuuta. Päätehakkuuta on huomattavasti helpompi harjoittaa pimeässä, kun vain säästöpuut sekä kuivuneet lahopuut jätetään pystyyn.

Uutena tehtävänä harvesterin kuljettajille on tullut myös pystyyn jäävän puuston arviointi käsiteltävällä kuviolla. Jotkut metsäyhtiöt ovat alkaneet vaatia kuljettajilta puustotietojen päivitystä heidän korjuuohjelmaansa. Kuljettajan tallentaman tiedon avulla metsäyhtiö saa päivitettyä puustotietojaan ajantasaiseksi, ja aineistoa voidaan hyödyntää tulevaisuuden hakkuista suunniteltaessa (Puoskari 2019).



Kuva 1. Näkymää harvesterin ohjaamossa (Kuva: Antti Hakala).

Yksittäisen rungon valmistus voidaan oikeastaan jakaa kahteen eri työvaiheeseen: puun haltuunottoon ja prosessointiin. Puun haltuunotossa hakkuupää eli koura tuodaan koneen eteen, siirrytään koneella kaadettavan puun luo, viedään hakkuupää kaadettavan puun juureen ja tartutaan hakkuupäällä puusta kiinni. Rungon prosessoinnissa tapahtuu puun kaato, karsinta, katkonta, sekä kasa (Ovaskainen 2012.) Päästäkseen mahdollisimman tehokkaaseen ja tuottavaan lopputulokseen hakkuulaitteen liikuttelun tulisi olla minimaalista. Koneen peruuttamiselta tulisi välttyä sekä pienten puiden raivauksen täytyisi olla erittäin vähäistä. (Ovaskainen 2009, 14).

Useat metsäyhtiöt ovat laatineet omat tehdas-, asiakas- ja tuotannon tarpeista määritellyt puutavaralajit sekä mitta- ja laatuvaatimukset. Vaatimuksiin kuuluvat eri puutavaralajien minimiläpimitat, tyven maksimiläpimitat ja sallitut pituusluokat. Laatuvaatimuksiin kuuluvat myös sallitut laatuviat, kuten oksaisuus, laho, mutkat ja muut laatuviat rungossa. Yleisesti katkonnassa noudatettavat mitta- ja laatuvaatimukset esitetään korjuuohjeessa, josta hakkuukoneen kuljettaja voi ne lukea (Ovaskainen 2012.)

Suomessa on pääasiassa käytössä puutavaralajimenetelmään perustuva katkontamalli. Rungot pätkitään puun kaatamisen jälkeen haluttuihin pituus mittoihin, annettujen mitta- ja laatuvaatimusten mukaan. Harvesterilla kaadetaan, karstataan ja pätkitään rungot halutun mittaisiksi sekä jaotellaan tukit ja kuidut eri kasoihin (Ovaskainen 2012.) Tukkipölkkyihin ruiskutetaan väriaine tyvipuolelle pölkkyä helpottamaan ajokoneen kuljettajan työtä. Ajokone kuljettaa pölkyt metsästä tienvarsivarastoon, ja tukki- ja kuitupölkkyt pinotaan omiin pinoihinsa, josta ne lähtevät kaukokuljetuksiin.

Nykyään hakkuukoneenkuljettajan vastuulle on tullut yhä enemmän aiemmin metsätoimihenkilöille kuuluneita työtehtäviä ja päätöksiä. Esimerkiksi harvennusvoimakkuuden säätely, metsikkökuvioiden rajojen huomiointi maastossa (kuva 2) sekä puutavaran laatuvaatimusten seuranta (Kääriäinen 2017, 3). Kuljettajan on työssään myös yhä enemmän otettava huomioon metsän luontoarvot sekä luonnon monimuotoisuuteen liittyvät kokonaisuudet. Kuljettajia koulutetaankin lyhyin väliajoin erinäisissä luontoarvoihin liittyvissä koulutuksissa. Lisäksi metsäkoneenkuljettajat suorittavat pakollisen luonnonhoitotutkinnon, josta saavat opastusta ja perehdytystä luonnon monimuotoisuuden huomioimiseen työskentelyssään. Kuljettajille muita pakollisia kursseja ovat mm. kasvinsuojelu-, ensiapu- ja työturvakurssit. Korjuuyrittäjä järjestää yleensä työntekijöilleen myös PEFC- sekä FSC-sertifiointeihin liittyvät koulutukset.



Kuva 2. Hakkuukone toimintaympäristössään (Kuva: Jouni Puoskari, Motoajo Oy).

2.2 Hakkuukoneet kommunikoimaan, IoT

Metsäkoneet ja metsäteollisuus ovat olleet edelläkävijöitä esineistä saatavan datan hyödyntämisessä. Metsäkoneista saatavan datan ansiosta voidaan reagoida hyvinkin nopeasti esimerkiksi metsäalan nopeasti muuttuviin puuntarpeisiin. Etänä voidaan seurata korjuuohjelmien välityksellä, missä koneet sijaitsevat, ja vaikkapa, paljonko harvesteri on kaatanut puuta ja kuinka paljon sitä on metsässä kuljettamatta tienvarsivarastoon (Nieminen 2015, 26.)

Metsäkoneiden kehitys on mennyt siihen pisteeseen, että harvesteri ja kuorma-traktori kommunikoivat keskenään. John Deere on kehittänyt järjestelmän, jossa kuormatraktorin kuljettaja näkee tarkalleen, mihin harvesteri on kaatanut rungot (Savolainen 2019). Kuljettaja näkee yhden rungon tarkkuudella, missä se sijaitsee sekä mitä puu- ja puutavaralajia se on.

Tämä helpottaa ja nopeuttaa huomattavasti ajokoneen kuljettajan työtä, sillä hänen ei tarvitse enää etsiä pölkkyjä vaikkapa paksun lumihangen seasta. Mikäli tätä järjestelmää ei ole, ajokoneen kuljettaja kuitenkin näkee korjuuohjelmastaan, missä harvesteri on kulkenut ja paljonko se on hakannut eri puutavaralajeja kyseiseltä metsikkökuviolta.

2.3 Harvesterin tietoteknistyminen

Kuljettajalta vaaditaan entistä laajempaa osaamista, jotta puunkorjuu tapahtuu jouhevasti ja ottaa huomioon luontoarvot. Nykyaikaisessa metsäkoneessa sähköinen työympäristö on kasvanut merkittävään osaan työn sujuvuuden kannalta. Sähköiseen työympäristöön kuuluvat esimerkiksi tietokoneen kautta käytettävissä olevat leimikkosuunnitelmat, korjuuohjeet, työajan seuranta sekä puunkorjuun ja koneen seurantatiedot (Tiilikainen 2018, 7).

Tietotekniikka alkoi yleistyä harvestereissa 2000-luvun alusta lähtien. Tätä ennen mm. korjuuohjeet, hakkuusuunnitelmat ja kartat välitettiin paperisesti kuljettajille. Tiedon välitys oli tuolloin haasteellisempaa. Tieto kulki kyllä, mutta huomattavasti hitaammin kuin nykyään. Koneen seurantatietoja ei ollut käytettävissä, joten koneen sijainnin määrittäminen leimikolla tapahtui kartan lukutaitojen ja leimikon nauhoitusten perusteella.

Ennen GPS-järjestelmien yleistymistä, leimikot nauhoitettiin huomattavasti tarkemmin ja mm. hakkuukuvioiden rajat ja ajourat nauhoitettiin valmiiksi helpottamaan harvesterikuljettajan työskentelyä metsässä. Työajan seurantaan käytettiin tunti-listaa, johon kuljettajat merkitsivät tehdyt työtunnit. Tämän jälkeen otettiin käyttöön kellokorttijärjestelmä, mikä helpottaa tilitysten tekemistä työntekijöille. Tehdyt työtunnit ovat helposti nähtävissä myös kuljettajille, kun he haluavat tietojansa tarkastella.



Kuva 3. Tietoteknistä laitteistoa harvesterissa (Kuva: Antti Hakala).

Tietotekniikka ja paikkatietojärjestelmät ovat merkittävästi tehostaneet metsäkoneenkuljettajan työskentelyä viimeisten 15 vuoden aikana (Nieminen 2015, 9.) Kehityksestä on aiheutunut haasteitakin. Tietojärjestelmät uusiutuvat sekä päivittyvät nopealla tahdilla, ja tämä voi aiheuttaa monelle kuljettajalle haasteita. Mikäli heikot IT-aidot omaava koneenkuljettaja joutuu opiskelemaan uuden tietojärjestelmän käyttöä, varsinainen puunkorjuuseen liittyvä työtulos alkaa kärsiä sekä ammatillinen kehittyminen hidastua. IT-taidoiltaan paremmat kuljettajat joutuvat useinkin opastamaan kokemattomampia sekä säätämään ja vaihtamaan asetuksia näiden puolesta (Tiilikainen 2018, 38).

3 Digitalisaatio

Digitalisaatio metsätaloudessa tarkoittaa sitä, että olemassa olevaa tietoa ja dataa analysoidaan, yhdistellään ja jaetaan kaikkien käyttöön. Tiedon ja datan jakamisen kaikkien käyttöön, tämä luo metsäalalle mahdollisuuksia kehittyä tehokkaammaksi ja tuottavammaksi.

Digitalisaatiosta voidaan puhua, kun digitalisoituminen transformoi yritysten toimintaa, markkinoiden dynamiikkaa sekä ihmisten käyttäytymistä. Teknologia itsessään ei aiheuta digitalisaatiota vaan sen tuomat mahdollisuudet. Käsitteenä digitalisaatio ei kuitenkaan ole yksinkertainen selittää, sitä on vaikea kuvailla. Digitalisaatio on ollut suuri muutos yhteiskunnassa ja se koskettaa meitä jokaista sekä jokaista teollisuuden alaa. Digitalisaatio ja datafuusiot ovat tulevaisuutta (Meriläinen 2017, 6).

Digitalisaation suora määritelmä on digitaaliteknologian integrointi jokapäiväiseen elämään digitoimalla kuvaa, ääntä, dokumenttia tai signaalia biteiksi ja tavuiksi kuvaamaan asioita ja tietosisältöä. Digitalisointi muuttaa ja luo uusia tapoja liiketoimintaan, innovointiin ja mahdollisuuksien hyödyntämiseen. Digitalisaation myötä yrityksen tuotteiden ja palveluiden lisäarvo muodostuu teknologian avulla kustannussäästöinä, uusina ominaisuuksina, yleisenä tehostumisena ja hyötysuhteen parantumisena.

Digitalisaatio ei ole pelkästään digitaalisen tiedon hallintaa yritysten lukuisissa tietojärjestelmissä, vaan uuden arvon tuottamista tiedon avulla. Älykkäät tuotteet digitaalista tietoa tuottavine antureineen ja toimilaitteineen ovat perusedellytys järjestelmätason ratkaisuille, kuten esimerkiksi älykäs liikenne. (Juhanko, Jurvansuu, Ahlqvist, Ailisto, Alahuhta, Collin, Halen, Heikkilä, Kortelainen, Mäntylä, Sepälä, Sallinen, Simons & Tuominen 2015, 18–19.)

Maailmanlaajuisesti digitalisaatio kehittyy huimaa vauhtia eikä metsäsektori ole poikkeus. Uusia sovelluksia ja järjestelmiä kehitetään sekä otetaan käyttöön kiihtyvällä tahdilla. Kehitystä edistetään eri organisaatioiden yhteistyössä, johon lukeutuu tutkimuslaitokset, metsäviranomaiset, konevalmistajat ja metsäteollisuus.

Internet of things eli suomennettuna esineiden internet voidaan määritellä esimerkiksi esineisiin, mitkä voivat aistia ympäristöään sekä tuottaa havainnoistaan dataa ja lähettää sitä eteenpäin internetin välityksellä. Hyvin arkiset asiat ovat jo liitetty internettiin, joita voidaan ohjata ja säädellä etänä internetin välityksellä. Esimerkiksi kahvinkeitin, astianpesukoneet, palohälyttimet ja lämmitysjärjestelmät voidaan kytkeä internettiin. Esineiden internet on kehittynyt huimasti 2010-luvun alusta lähtien ja tulee kehittymään jatkuvasti.

Esineiden internet (Internet of Things eli IoT) on kryptisestä nimestään huolimatta jo täällä. Yleisin tunnettu sovellus on etäluettava sähkömittari, joka lähettää tiedon kulutuksesta suoraan sähköyhtiöön. Myös nykyiset laskurit, joilla lasketaan liikenteen määrää teillä ja välitetään tieto suoraan valvomoon, ovat IoT-laitteita. (Eskonen, 2015.)

4 Tutkimuksen tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, miten kehittynyt tietotekninen työympäristö hakkuukoneissa on vaikuttanut kuljettajan työhön, millaisia korjuuohjelmia sekä erilaisia korjuuta helpottavia sovelluksia kuljettajat käyttävät ja mitä työvaiheita kuljettajalle kuuluu hakkuutyön ohessa. Keskeisimpänä tavoitteena oli selvittää, kokevatko kuljettajat tietotekniikan hidastavana ja haastavana vai edistääkö tietotekniikka työn jouhevuuksi ja mielekkyyttä. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää vastaus seuraaviin kysymyksiin:

- Millaisia korjuuohjelmia kuljettaja käyttää?
- Mitä tietoja korjuuohjelmiin välittyy ja mitä sieltä voi hyödyntää?
- Kuinka tiedon välitys tapahtuu työntekijän ja korjuun ohjaajan välillä?
- Millaisia sovelluksia käytetään työajan sekä työn tuottavuuden seurantaan?
- Millaisia muita sovelluksia hyödynnetään hakkuutyön sujuvuuden parantamiseksi?
- Kokevatko kuljettajat, että heidän it-taitonsa ovat riittävällä tasolla?
- Millaisia ovat puutavaran mittausmenetelmät, mittalaitteiston tarkkuus ja sen luotettavuus?

Lisäksi tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka haastavaksi sovellusten käyttö koetaan ja miten paljon kuljettajat kokevat näiden käyttämiseen menevän aikaa. Tutkimuksessa selvitettiin myös, mitkä asiat koetaan hyödyllisiksi sekä työtä nopeuttaviksi sovelluksiksi.

Opinnäytetyössä tarkasteltiin myös, kokevatko paremman tietoteknisen osaamisen omaavat kuljettajat joutuvansa auttamaan IT-taidoiltaan heikompia kuljettajia, ja saako apua jostain muusta lähteestä kuin kollegalta. Pohdittiin hieman, olisiko hakkuukoneenkuljettajan ammattiin kouluttautuessa aiheetta lisätä opetusta tietotekniseen osaamiseen sekä IT -taitoihin.

5 Tutkimusaineisto

5.1 Aineiston hankintamenetelmä

Opinnäytetyön aineiston keruu toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena. Tutkimusaineiston keräämiseen käytettiin puolistruktuoitua teemahaastattelua. Täysin strukturoidun kyselylomakkeen sijaan teemahaastattelua käytettiin siksi, että aiheesta oli verrattain vähän luotettavaa ennakkotietoa. Strukturoidulla kyselylomakkeella haastattellessa aihe täytyisi olla huomattavasti rajatumpi ja ennakkotietoa aiheesta olisi hyvä olla enemmän (Hirsijärvi ja Hurme 2015).

Teemahaastattelu on Suomessa varsin suosittu tapa kerätä laadullista tietoa. Haastattelua käytetään, kun halutaan tietää, mitä tietty henkilö on mieltä tietyistä asiasta. Helpoin keino tämän asian selvittämiseksi on tietenkin kysyä sitä häneltä itseltään (Eskola, Lähti ja Vastamäki 2018). Haastatteluissa kestivät pitkien ajojen takia yleisesti useita tunteja ja kilometrejä auton mittariin kertyi runsaasti.

5.2 Haastattelujen toteutus

Tutkimuksen haastateltavat valikoituivat satunnaisesti Motoajo Oy:n työntekijöistä, ja tutkimuksessa haastateltiin kymmentä harvesterikuljettajaa. Haastateltaville lähetettiin sähköpostitse infokirje (liite 2) tulevasta haastattelusta ja sovittiin haastattelu ajankohta puhelimitse. Tutkimuksen tekijä meni henkilökohtaisesti tapaamaan hakkuukoneenkuljettajaa hänen työympäristöönsä eli metsään (kuva 4). Haastattelutilanteet olivat hyvin vapaamuotoisia ja pääasiassa ne tapahtuivat kuskin työskennellessä samaan aikaan.

Aineisto kerättiin haastattelemalla kuljettajia ja haastattelut äänitettiin matkapuhelimeen. Haastateltaville kerrottiin ennakkoon haastatteluiden äänittämisestä, mihin he kaikki suostuivat. Aineistoa kertyi useita tunteja yhden äänitteen kestäessä keskimäärin 40 minuuttia.

Opinnäytetyön valmistuttua haastatteluiden äänitteet tuhottiin, jotta voidaan suojata haastateltavien yksityisyyttä. Haastateltavien anonymiyyttä tutkimuksessa, korostettiin haastattelun aikana. Haastateltavien vastaukset kirjoitettiin tutkimusraporttiin siten, ettei henkilöitä voida yhdistää heidän vastauksiinsa. Opinnäytetyöraportissa ei ole mainittu mitään tutkimusaineistoon liittyviä arkaluontoisia tietoja mihinkään yhtiöön tai yksilöön liittyen.

Haastatteluun kuului myös työskentelyn havainnointia. Havainnointi tapahtui koneen ohjaamossa kuljettajan työskennellessä. Havainnoinnin tarkoituksena oli saada käsitystä, mitä vaiheita korjuutyöhön kuuluu ja mitä kaikkea kuljettajan on otettava huomioon korjuutyön aikana.

Haastateltavat olivat kaikki sukupuoleltaan miehiä, keski-ikä heillä oli 38,6 vuotta. Kaikki kuljettajat olivat aloittaneet uransa työskentelemällä metsätraktorin kuljettajana ja siitä siirtyneet harvesterin kanssa työskentelyyn. Keskimääräisesti kokemusta metsäalalta heillä oli 16,4 vuotta. Jokainen haastateltava kuljettaja oli työskennellyt jo useamman vuoden, joten aivan kokematon vasta-aloittanutta kuljettajaa ei sattunut tutkimukseen (taulukko 1).

Konekalusto on Motoajolla todella uutta ja miltei kaikki kuljettajat työskentelivät Ponsse- konevalmistajan tuottamalla harvesterilla. Kaikilla kuljettajilla oli metsäkonealan perustutkinto, vaikkakin osa kuljettajista oli suorittanut tutkinnon vasta useamman vuoden työskenneltyään.

Taulukko 1. Haastateltavien perustietoja satunnaisessa järjestyksessä.

Haastateltava	Ikä	Kokemus	Sukupuoli
1	20	2	Mies
2	43	17	Mies
2	40	11	Mies
4	30	10	Mies
5	55	34	Mies
6	57	36	Mies
7	48	24	Mies
8	31	9	Mies
9	34	14	Mies
10	28	7	Mies
Keskiarvo	38,6	16,4	



Kuva 4. Haastattelutilanteessa otettu valokuva tyypillisestä harvennushakkuusta (Kuva: Antti Hakala).

5.3 Aineiston analyysimenetelmä

Aineisto analysoitiin teoriaohjaavan sisällön analyysimenetelmällä. Teoriaohjaavan sisällön analyysiä on hyvä käyttää silloin, kun aiheesta ei ole kovinkaan paljon ennakkotietoa. Teoriaohjaavassa analyysissä, aineiston keräys vaiheessa edettiin haastattelurunkoa myötäillen, mutta haastattelutilanteissa ennakkoon määritetystä haastattelurungosta poikettiin esittämällä lisäkysymyksiä (Tuomi & Sarajarvi 2012.)

Aineistoa analysoitiin kuuntelemalla äänitteet ja tiivistämällä tärkeimmät asiat haastatteluista. Aineistolähtöisessä analyysissä aineistoa jäsennellään ja ryhmitellään joustavasti abstrahoinnin eli yleistämisen avulla muodostettuihin luokittelukategorioihin.

6 Tulokset

6.1 Työvuorot

Voidaan mainita, että kuljettajat ovat pääsääntöisesti hyvinkin aamuvirkkuja. Työpäivät voivat monesti alkaa kello neljältä aamuyöllä ja jatkua kellon ympäri. Pitkien työmatkojen takia herätään hyvin aikaisin, sillä useimmin palkka alkaa ”juoksemaan” työntekijän saavuttua leimikolle ja käynnistäessä harvesterinsa. Töitä tehdään useasti kahdessa vuorossa aamu- ja iltavuoro työrytmillä.

Useimmiten harvesterinkuljettajat tekevät kymmentuntista vuoroa, ja haastatteluiden lomassa huomioin, että useimmin vuoron vaihto tapahtuu noin kello 13:00. Työvuoron alettua kuljettaja käynnistää koneen lisäksi korjuuohjelman, GPS-järjestelmän ja mittaus-, ohjaus- ja seurantajärjestelmän. Viimeisimmäksi mainittu järjestelmä on jokaisella suurella konevalmistajalla omansa, esimerkiksi Ponssella OptiOffice ja John Deerellä Timbermatic.

Koneet huolletaan aina työvuorojen päätteeksi, valmiiksi seuraavaa vuoroa varten. Vaikka kuljettaja työskentelisi yhdessä vuorossa, on aina mukava aloittaa työt valmiiksi edellisellä kerralla huolletulla koneella. Perushuoltoihin vuoron päätteeksi kuuluvat mm.

- Tarkastella kone päällisin puolin toimintakykyiseksi ja ehjäksi.
- Hakkuupään eli kouran, puomin ja koneen rasvaus.
- Öljyjen lisääminen
- Hytin puhdistaminen
- Kantokäsittely- ja väriaineiden lisääminen
- Mittapyörän ja syöttörullien kunto.
- Karsintaterien kunto sekä terävyys.

Työn mielekkyyttä kyseltäessä kuljettajilta jokainen vastaaja piti työstään, mutta moitittavaakin löytyi. Pitkät työmaalle siirtymismatkat omalla ajalla nousi jokaisen kuljettajan kommentteihin työn varjopuolia kysyttäessä. Työpäivät ovat uuvuttavia, päivän pituus voi monesti venyä 12-tuntiseksi pitkien työmatkojen takia. Keskimääräistä työmatkaa Motoajon kuljettajilta oli vaikea selvittää eri asuinpaikkojen ym. muuttuvien tekijöiden vuoksi, mutta keskimääräisenä työmatkana voidaan arvioida noin 70 kilometriä päivässä. Työmaat kuitenkin pyritään jaottelamaan kuljettajille niin, jotta työmatkat saadaan minimoitua mahdollisimman lyhyeksi, mikä on tietenkin kaikkien etua. Pisimmät matkat voivat olla hyvinkin yli 100 km suuntaansa.



Kuva 5. Lumi ja pimeys luovat talvisin haasteita harvesterikuljettajille (Kuva: Antti Hakala).

6.2 Työajan seuranta ja tuottavuus

Työajanseurantaan on Motoajolla käytössä ohjelma, Konesavotta. Ohjelma kirjaa dataa serverille kuljettajan aloitettua työvuoronsa ja käynnistäessä ohjelman. Konesavotasta työntekijä voi seurata pidemmältäkin aikaväliltä tietoja henkilökoh- taisesta tuottavuudestaan ja työajoistaan. Tiedot tehdyistä työtunneista välittyvät suoraan palkanmaksajalle, joten paperisten tuntilistojen käytöstä on jo luovuttu aikapäiviä sitten.

Koneen tuottavuustietoja voidaan tarkastella mittaus-, ohjaus- ja seurantajärjes- telmästä. Sieltä välittyvät mm. tiedot koneen tunti-, päivä-, viikko- kuukausi- ja vuosituottavuuksista. Nykyisin vallitsevan yleisen työkuulttuurin mukaan tuotta- vuuksia seurataan hyvinkin tarkasti, koneilla työskennellessä halutaan luonnolli- sesti koneesta saada maksimaalinen hyöty ja tuotto. Kalliilla koneilla työskennel- lessä kaikki ylimääräiset liikkeet ja koneen tuottamaton aika halutaan minimoida. Lähtökohtaisesti uudella koneella työskenneltäessä koneen huoltamiseen kuluu huomattavasti vähemmän aikaa kuin vanhemmalla, enemmän käytetyllä ko- neella.

Työn laatua seurataan aktiivisesti, ja kuljettaja saa ajantasaisista tietoa ”raakkiprosenteista” tehtaalta. Tehtaat laittavat kuukausittain tietoa siitä, miten paljon laadukasta puuta on päätyntä raakkiin erinäisten vikojen takia. Tällaisia ovat tukkipuussa esimerkiksi liian suuri lenkous ja oksaisuus.

Korjuujäljen valvontoja metsäyhtiöt tekevät ajantasaisesti, ja tietenkin käsiteltä- vän leimikon metsänomistajat tai valtakirjalla valtuutetut metsänhoitoyhdistyksen toimihenkilöt valvovat hakkuujälkeä, katkontaa ja yleisesti korjuun sujuvuutta.

6.3 WoodForce

Otimme WoodForcen tarkoituksella esille tähän tutkimukseen sen nopean yleistyksen vuoksi. Kyseessä on lyhykäisyydessään.

WoodForce on korjuun, metsänhoidon ja metsänparannuksen suunnittelu- ja ohjausjärjestelmä, joka tehostaa metsäalan toimitusketjua. WoodForce on pilvipalvelu, jonka käyttöönotto ja käyttö on helppoa. Metsäyhtiön tai metsänomistajan toiminnanohjauksen järjestelmä on liitettävissä palveluun palvelun standardien rajapintojen avulla. (WoodForce 2019).

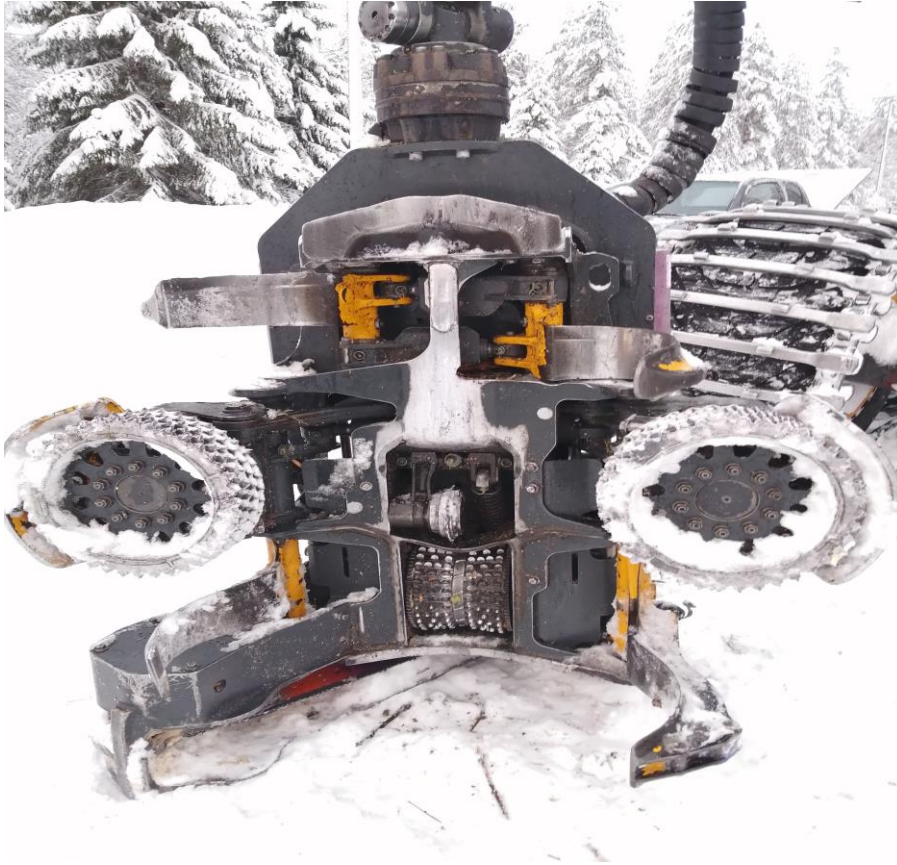
WoodForce on käytössä hyvin monilla metsäalan toimijoilla helpottamassa suunnittelua sekä työskentelyn ohjausta. Sen on kehittänyt yhdysvaltalainen yritys nimeltään Trimble Forestry, joka toimii mm. Suomessa, Brasiliassa, Saksassa, Kanadassa ja Uudessa Seelannissa (TrimbleForestry 2020).

Palvelusta välittyvät kuljettajille kaikki tarvittavat tiedot käsiteltävästä leimikosta. Sieltä kuljettaja näkee mm. korjuuohjeet, käsiteltävät kuviot, kartan, ajouraverkoston, ajokoneen sijainnin, harvesterin sijainnin, kantokäsittelytiedot, arviot puutavaran kertymistä, mitta- ja laatuvaatimukset sekä mahdolliset lisätiedot. WoodForcesta on saatavissa myös mobiilisovellus, joka on hyvin käyttökelpoinen esimerkiksi toimihenkilötehtävissä työskenteleville henkilöille.

WoodForce kerää dataa koko ajan kuljettajan työskennellessä mm. korjuumäärästä, sijantiedoista ja piirtää kartalle jälkeä sitä mukaa, kun kuljettaja liikkuu leimikolla. Tiedot lähetetään eteenpäin vuoron päätyttyä ja ovat tarkasteltavissa myöhemminkin sovelluksesta.

6.4 Mittalaitteen tarkkuus

Harvesterin mittalaite on kehittynyt erittäin tarkaksi mittavälineeksi. Pölkyn mittaaminen tapahtuu hakkuupäässä eli kourassa. Karsintaterät mittaavat pölkyn läpimittaa ja mittapyörä mittaa pölkyn pituuden syöttörullien syöttäessä pölkyn hakkuupään ”lävitse”. Kaikki tämä tapahtuu erittäin nopeasti ja mittaustarkkuus on huippuluokkaa.



Kuva 6. Koura eli hakkuupää, missä tapahtuu rungon tilavuuden mittaaminen (Kuva: Antti Hakala).

Sääolosuhteilla, mittalaitteen kalibroinnilla ja mittaavien osien eli mittapyörän ja terien kunnolla on merkitystä mittaustarkkuuteen. Esimerkkinä sääolosuhteiden vaikutuksesta voisi olla seuraavaa: Kone on kalibroitu aamulla, kun puunkuori on jäässä. Työvuoron aikana sää muuttuu leudommaksi ja puunkuori alkaa sulaa. Läpimittaa havainnoivat terät pureutuvat nyt pehmeään puuhun syvemmälle ja näin läpimitta ei pidä enää välttämättä paikkaansa. Mittapyörä käyttäytyy samoin pureutumalla syvemmälle puuhun ja pituusmitta alkaa heittämään. Muutamienkin millimetrien heitot jokaisen pölkyn läpimitassa ja pituudessa merkitsevät suurissa käsiteltävissä määrissä isoja heittoja lopulliseen kuutiomäärään. Tässä korostuu kuljettajien ammattitaito huomioida olosuhteiden muutoksia ja näin kalibroida konetta uudelleen tarvittaessa.

6.5 Mittalaitteiston tarkkuuden luotettavuus

Vuonna 2012 Suomeen määriteltiin edelleen voimassa oleva puutavaran mittauslaki. Lain tehtävänä on valvoa ja turvata mittausmenetelmien, -laitteiden ja -tulosten luotettavuutta. Lain noudattamista korkeimmalla asteella valvoo maa- ja metsätalousministeriö, mutta käytännön valvonta tapahtuu metsäntutkimuslaitoksessa. Metsäntutkimuslaitos luovuttaa ministeriölle ajantasaisia raportteja ja lausuntoja mittauslain valvontaa koskien.

(Laki puutavaran mittauksesta 192/2012, 1. §).

Puutavaran mittauksessa voi tulla erimielisyyksiä eri tahojen kesken, jolloin asiaa olisi hyvä lähteä ratkomaan puolueettomien metsäntutkimuslaitoksen virallisten mittaaajien avulla. Virallisten mittaaajien tehtäviin kuuluvat mittauslain noudattamisen valvonta, valvontamittaukset, mittauksiin liittyvä neuvonta ja erimielisyyksien selvittäminen. (Laki puutavaran mittauksesta 192/2012, 6. §). Mittauksen tarkkuuteen liittyen laissa sanotaan.

Mittauksessa on saavutettava tarkoituksenmukainen ja riittävä mitaustarkkuus. Se katsotaan saavutetuksi, kun mitaustuloksen poikkeama vertailuarvoon nähden ei ylitä mittaukselle määritettyä suurinta sallittua poikkeamaa. Suurimman sallitun poikkeaman lukuarvoihin vaikuttavat eräkokoko, mittausmenetelmäryhmä, mittausmenetelmä ja puutavaralaji.

Mittauksessa ei saa olla merkittävää systemaattista virhettä, joka pysyy mittauksista toistettaessa samansuuntaisena. Mitaustuloksen satunnaisen vaihtelun on pysyttävä mittausmenetelmälle tyypillisissä rajoissa siten, että suurin sallittu poikkeama ei ylitä. (Laki puutavaran mittauksesta 192/2012, 13. §.)

Mittausslaissa on määritelty, että suurin sallittu poikkeama harvesterille on 4 % mitaustarkkuudessa. Metsäalalla yleisesti pidetään suurimpana sallittuna heittona 2 %, minkä ylittyessä kuljettaja kalibroi konettaan lähemmäs oikeaa mitaustulosta (Savolainen 2019). Harvesterikuljettajien tehtävänä ovat koneen oma- ja valvontamittaukset ovat edellytys sille, että puutavaran mittauksissa päästään mahdollisimman tarkkoihin lukuihin. Oma- ja valvontaa kuljettaja joutuu tekemään miltei jokaisessa työvuorossaan. Kuljettajan vastuulla on, että koneen mittalaitteisto ja mitaustarkkuus ovat kunnossa. Yleisin oma- ja valvonnan muoto on satunnaisrunko-otanta, millä varmistetaan päivittäin mittalaitteiston tarkkuus. Kone valitsee työvuoron aikana satunnaisesti yhden rungon, josta kuljettaja käy

mittaamassa koneessa olevilla elektronisilla mittasaksilla pölkkyjen läpimitat, saksien ilmoittamista kohdista. Sakset laskevat yksittäisen pölkyn tilavuuden ja tätä tulosta verrataan kouran mittaamaan tulokseen.

Kahdesti viikkoon tehtävä laajempi 6 pölkyn otanta, kuuluu myös harvesterikuljettajan rutiineihin. Suurempia 30 pölkyn otantoja suoritetaan kahdesti vuodessa ja tarvittaessa, mikäli epäillään suurempaa kuin 4 % heittoa mittaustarkkuudessa. 30 pölkyn otannat suorittavat eri tahojen metsätoimihenkilöt, kuljettajat itse eivät voi suorittaa virallista 30 pölkyn mittausta. Mittauksen tuloksia on säilytettävä kaksi vuotta arkistossa, mistä ne ovat tarkasteltavissa jälkeenpäinkin (Puoskari 2019).

Jokaisessa harvesterissa olevat elektroniset mittasakset on pidettävä moitteettomassa kunnossa ja tarkistettava ”tulkin” avulla saksien mittaustarkkuus. Muutamienkin millien heitto saksissa voi suurissa korjuu määrissä tehdä isoja heittoja kuutiomääriin. Ennen uuden leimikon aloitusta, on kuskin syytä tarkistaa mittalaitteiston tarkkuus vähintään 6 pölkyn otantamenetelmällä.

6.6 Ohjelmat ja sovellukset

Kuljettajien yleinen mielipide harvesterin tietoteknistymisestä on positiivinen. Teknistymisen myötä on kuljettajille tullut uusien asioiden opettelua, mutta vastapainona hyödyt ovat merkittävästi suuremmat kuin haitat. Erityisen hyödylliseksi ovat tulleet korjuuohjelmat tai karttaohjelmat, joista kuljettaja näkee kuvioiden rajat ja tilan rajat sekä koneen sijainnin ja tehdyt ajourat. Korjuuohjeet välittyvät suoraan korjuunohjausohjelmaan, esimerkiksi WoodForceen, josta ne ovat kuljettajan tarkasteltavissa. Aiemmin ennen tietoteknistymistä korjuutyön onnistuminen on ollut kuljettajan kartanlukutaitojen varassa sekä toki maastoon tehtyjen nauhoitusten avustaessa korjuutyötä. Kuljettajien arvion mukaan aikaa työvuorossa kuluu hyvin vähän eri sovellusten ja ohjelmien käyttöön, tietoteknistyminen ei vie merkittävästi tehokasta työskentelyaikaa.

Eri hakkuutavoissa ei ollut eroja, onko jokin ohjelmista tai sovelluksista käytännöllisempi. Päätehakkuulla ja harvennuksella työskenneltäessä on kuljettajan oltava tarkkana, ja ohjelmat vain avustavat sekä nopeuttavat korjuu työtä. Metsäkonevalmistajilla on kehitteillä laserkeilaimia, jotka asennettuna metsäkoneisiin voisivat arvioida riittävää harvennustiheyttä ja näin helpottaa kuljettajan työtä poistettavien puiden valinnassa. Tästä huolimatta suurin osa Suomessa tehtävistä harvennuksista suoritetaan ala- ja laatuharvennuksena, joten kuljettajan on joka tapauksessa valittava poistettavat puut laadun tai puun koon mukaan.

Korjuuohjelmien, sähköpostin, apteerausohjelman ja Konesavotan ohella kuljettajat hyödyntävät myös muita nykyaikaisia sovelluksia. Koneiden tietokoneisiin tehtävät päivitykset voidaan suorittaa TeamViewer-sovelluksen kautta. Sovellus mahdollistaa eri päivitysten ja muutosten suorittamisen etänä ja vaikkapa sillä aikaa, kun kone ei ole työmaalla tai se on työvuoron päätyttyä odottamassa seuraavaa työpäivää. Näin säästyy ajokilometrejä ja aikaa. Tietotekniset ongelmatapaukset ovat erittäin kätevä ratkaista puhelimen ja TeamViewerin avulla. Ongelmissa oleva kuljettaja voi ottaa puhelun tukihenkilölleen, joka voi etänä ottaa haltuun kyseisen harvesterin tietokoneen ja tehdä siihen korjaavat toimenpiteet.

WhatsApp-sovellusta kuljettajat käyttävät jonkin verran yhtiön sisällä yhteydenpitoon, mutta enemmänkin kuljettajat puhuvat työkavereidensa kanssa puhelimessa. Ryhmäpuhelut ovat nopeasti yleistynyt ja suosittu tapa koneenkuljettajien keskuudessa. Useamman henkilön ryhmäpuheluissa käydään läpi päivittäin niin ajankohtaisia asioita, kuin myös kokemattomampi kuljettaja saa nopeasti apua ja neuvoa mahdollisiin ongelmatilanteisiinsa. Puhelimessa puhuminen ei vaikuta työskentelyyn, vaan lisää mielekkyyttä ja rutiininomaisuutta työskentelyyn.

6.7 GPS

GPS-laitteiston merkitys on kasvanut merkittävään rooliin korjuun sujuvuuden kannalta. Laitteistot ovat kehittyneet erittäin tarkoiksi, saman veroiseen tarkkuuteen matkapuhelimet eivät useimmiten pääse. Tämä mahdollistaa suurien kuumiomäärien puunkorjuuta, lähes ilman maastomerkintöjä eli nauhoitusta maastossa.

Nauhoitusta kyllä tehdään edelleen, mutta huomattavasti vähemmän kuin aiemmin. Kun GPS-järjestelmät ja tietotekniikka metsäkoneissa eivät olleet vielä luotettavalla tasolla tai yleistyneet, ajourat, kuvion rajat, tilanrajat, varastopaikat ja jopa poistettavat puut merkittiin maastoon kuitunauhoilla. Nykyisillä järjestelmillä kuljettaja voi luottaa koneen GPS:n tarkkuuteen etsiessään vaikkapa kuvion rajaa. GPS järjestelmän tarkkuus on noin 5 metriä, mutta on muistettava, että vastaanotin sijaitsee yleensä koneen ohjaamon katolla. Koneen koura ylittää monissa metsäkonevalmistajien harvestereissa 11 metriin asti, joten tämä on kuljettajan otettava huomioon työskennellessään leimikolla.

Leimikon ollessa suunnitteluvaiheessa suunnittelija yleensä merkitsee maastoon tilanrajat tai vähintäänkin epäselvät tilanrajat. Leimikkoa suunnitellessa olisi myös suotavaa merkitä maastoon kokooja-ajoura sekä varastopaikka. Aiemmin mainittuja epäselviä rajoja ovat mm. metsittyneet, umpeen kasvaneet ja käsittelemättömät tilanrajat. Kyseessä on sellainen raja, missä harvesterin kuljettajalla on epävarmuutta tilanrajan sijainnista maastossa. Tilanrajojen merkitseminen maastoon nopeuttaa kuljettajan työtä ja mahdollisesti välttää ”rajaloukkauksilta”. Kuljettajat toivoisivat leimikoiden runsaampaa nauhoitusta, mutta monissakaan tapauksissa tämä ei ole mahdollista metsätoimihenkilöiden resurssipulan vuoksi.

6.8 Tietotekniset taidot kuljettajilla

län perusteella kuljettajia ei voi jakaa mitenkään selvästi heikompia tai parempia tietoteknisiä taitoja omaaviin. Kaikki kuljettajat ovat yksilöitä ja ikä ei kerro, miten

sujuvasti henkilö käyttää tietoteknisiä laitteita. Herää myös kysymys, miten voidaan arvostella, onko jollain paremmat tietotekniset taidot, kuin toisella. Tässä tutkimuksessa kysyttiin ainoastaan kuljettajien omia tuntemuksia, millaisella tasolla he ovat omasta mielestään. Kaikki kuljettajat vastasivat kyllä osaavansa ja oppivansa käyttämään melko nopeasti uusia ohjelmia sekä sovelluksia.

Kysyttäessä kuljettajien mielipidettä, pitäisikö metsäkoneenkuljettajan koulutuksessa panostaa enemmän tietotekniseen opetukseen, oli vastaus, että he eivät nähneet sitä tarpeelliseksi. Koulutuksen edetessä laitteita joutuu käyttämään väkisinkin melko paljon, joten oppia tulee sitä kautta muutenkin. Kaiken kaikkiaan eri ohjelmat ja sovellukset ovat kehitetty erittäin loogisiksi ja selkeiksi, joten niiden käytön oppimisessa ei pitäisi olla ongelmia.

Kuljettajat auttavat mielellään toisiaan, mikäli toisella kuljettajalla avuntarvetta on. Pääasiassa kun kuljettaja tarvitsee apua, hän soittaa Motoajon työnjohtajille ja avun saa nopeasti hyödyntämällä TeamViewer- sovellusta. Kuljettajat ovat paljon yhteyksissä keskenään puhelimen kautta, ja iso osa työpäivästä voikin kulua toisen kuljettajan kanssa keskustellessa puhelimitse, tietenkin työskentelyä haittaamatta. Puhelun aikana on saatavilla nopeasti apua toiselta kuljettajalta, mikäli herää kysymyksiä asiasta kuin asiasta.

6.9 Kuljettajien tuntemuksia

Haastattelun vapaammassa osiossa kysyttiin hieman kuljettajien mielipiteitä liittyen yleisesti heidän työhönsä. Kuljettajat kokevat työssään melko paljon paineita. Harvesterin kuljettajan työ ei ole ainoastaan puun prosessointia, vaan kuljettajilla on vastuu myös mm. koneiden huolloista, polttoainetilauksista, harvennusvoimakkuudesta, poistettavien puiden valinnasta ja siitä, että puunkorjuu toteutuu suunnitellusti.

Vastuun kasvamisen myötä kuljettajat eivät kuitenkaan tunteneet stressin lisääntyvän. Suuri osa kuljettajista pitivät siitä, että heille on annettu vastuuta. Se tuo mielenkiintoa ja haastetta työhön, jolloin ”hereillä” täytyy olla joka hetki. Pääasiassa kuljettajat tekevät 10-tuntista vuoroa koneen ohjaamossa ja tähän autolla siirtymiset ovat päälle. Työ on erittäin kuormittavaa aivoille eikä missään nimessä helppoa. Myöskään erilaisilta selkä- ja niskavaivoilta ei voi välttyä, vaikka koneet ovat kehittyneet huomattavasti ergonomisempaan suuntaan, hyvänä esimerkkinä on koneisiin yleistyneet kääntyvät hytit, mikä säästää todella paljon kuljettajan niskoja.

Kuljettajat pitivät työssään nimenomaan vastuullisuudesta ja työn vapaasta luonteesta. Tietysti täytyy olla tietyn tyyppinen ihminen, että pystyy itsenäiseen työhön metsässä. Monet kuljettajat pitivät yksinäistä työtä positiivisena seikkana. Huonoja puolia kysyttäessä kuljettajat vastasivat koneen korjaamiset ovat ikäviä. Koneen hajotessa kuljettajat tekevät yleensä itsenäisesti ne toimenpiteet, jotka ovat tehtävissä yksin. Pienempiä remontteja ovat mm. teräketjun, laipan ja eri hydraulikkaletkujen vaihdot, joita tulee miltei päivittäin. Suurempien remonttien ilmetessä soitetaan paikalle Motoajon omat huoltomiehet. Koneita huolletaan ajantasaisesti Motoajon huoltotilassa, ja näin parannetaan kaluston kunnossa pysymistä. Kyseltäessä, millä tavalla metsäalasta saisi houkuttelevamman alasta kiinnostuneille, oli suurimmalla osalla vastauksena palkkaus. Palkkojen nostamisella kuljettajien mielestä saataisiin houkuteltua ihmisiä metsäkoneenkuljettajan koulutukseen. Metsäkonealan työehtosopimuksessa näkyvät minimipalkat jokaiselle palkkaryhmälle.

Taulukko 2. Metsäkonealan työehtosopimus. (Metsäteollisuus, 2020).

Palkka e/h	Peruspalkka	yli 2 vuotta	yli 4 vuotta	yli 8 vuotta	yli 10 vuotta
Sisääntulopalkka	10,02				
I	11,35	11,73	12,11	12,87	13,25
II	12,61	13,03	13,45	14,30	14,73
III	13,54	14,00	14,44	15,36	15,82

7 Pohdinta

7.1 Tulosten tarkastelu

Tietotekniikan kehittyminen metsäkoneissa, on tuonut mukanaan paljon kuljettajaa helpottavia sovelluksia ja ohjelmistoja. Korjuu ohjelmat sekä GPS järjestelmät ovat ehkä merkittävimpiä helpottavia tekijöitä kuljettajan työskentelyyn liittyen. Haastatteluissa kuitenkin ilmeni, että ongelmatilanteissa huonot IT-taidot omaavalla kuljettajalla menee paljon aikaa miettimiseen ja tarkasteluun, miten kuuluisi toimia, kuten Tiilikainen (2018, 38) tutkimuksessaan totesi. Helpoin ja nopein keino ongelmatilanteiden ratkaisuun on soittaa esimiehelle tai työkaverille, ja koittaa ratkaista ongelma yhdessä.

Tutkimuksessa kysyttiin olisiko metsäkoneenkuljettajan koulutuksessa tarvetta panostaa enemmän tietoteknisiin taitoihin. Kuljettajat eivät kokeneet erityisen tarpeelliseksi panostaa enemmän tietotekniseen osaamiseen. Vastaavasti Smolander (2013, 24) tutkimuksessa, kyselyyn vastanneet olivat toivoneet lisäystä tietoteknisten taitojen opetukseen.

Todennäköisesti vuodesta 2013 ovat tietotekniset taidot ihmisillä yleisesti parantuneet huomattavasti, teknologian nopean kehittymisen myötä. Koulutuksessa nykyisin on mahdollisesti otettu enemmän huomiota myös tietotekniseen puoleen, ja opiskelijat käyvät läpi jo koulutus vaiheessa mahdollisia korjuuohjelmia, joita eri metsäyhtiöt vaativat urakoitsijoiltaan.

Talvi osoittautui yllättävänkin suureksi ongelmaksi harvesterin kuljettajan työssä, Tiilikaisen (2018) tutkimuksessa hän toi ilmi kuinka paljon haasteita talviolosuhteet tuovat mukanaan. Lumi ja pimeys haittaavat merkittävästi työn tuottavuutta sekä mielekkyyttä. Huono näkyvyys lumisten puiden takia ja lyhyt valoisan aika pudottavat merkittävästi kuljettajan tuottavuutta erityisesti harvennus hakkuuta suoritettaessa. Moni kuljettaja totesikin, että eivät mielellään työskentele harvennuksella pimeän aikana, mikäli voivat suunnitella korjuun etenemistä. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että mikäli ”leimikolla” on päätehakkuu kuvioita, silloin

näitä kuvioita hakataan pimeään aikaan. Päätehakkuukuviolla työskenneltäessä kaadettavien puiden valintaa ei tarvitse tehdä lukuun ottamatta säästettäviä lahopuita, pötkelöitä ja säästöpuuryhmiä.

Metsässä työskenneltäessä koneiden valot eivät ole tarpeeksi tehokkaita, mutta toisaalta koneiden valotehoa ei voida myöskään kasvattaa valojen häikäisy vaikutuksen vuoksi, Tiilikainen (2018, 35). Lumi heijastaa valoa koneen ohjaamoon päin ja tämä rasittaa kuljettajan silmiä merkittävästi. Jos valoja pitäisi parantaa, voisi puiden latvoihin eli yläviistoon päin kohdistettuja valoja tehostaa, tällöin heijastus vaikutus saataisiin minimiin.

Korjuuohjelmasta kuljettajat hyödyntävät runsaasti erilaista sinne tallentunutta tietoa. GPS-paikkatiedot näkyvät korjuuohjelman kartalla ja sijaintitiedot jättävät kartalle koneella kuljetun reitin. Ohjeet ja erityishuomiot välittyvät kuljettajalle korjuuohjelman kautta, josta ne ovat helposti tarkasteltavissa. Eri hakkuutavat ovat merkitty kartalle eri väreillä, mikä selkeyttää leimikon korjuun suunnittelua. Säästettävät kohteet kuten esimerkiksi metsälakikohteet, erityisen tärkeät elinympäristöt ja muinaisjäännökset näkyvät kartalla ja ohjelma jopa hälyttää hyvissä ajoin lähestyttäessä tällaista kohdetta. Varastopaikat, kokooja-ajourat ja kuviolle siirtymisreitit näkyvät ohjelmassa.

Viimeistään työvuoronsa päättyessä kuljettaja välittää tiedon hakatuista moteista yhtiölle, jonka urakoitsijana kyseinen koneketju toimii. Yhtiöt voivat hyvinkin reaaliajassa seurata leimikon korjuun etenemistä sekä sieltä hakattujen puutavara-lajien määriä. GPS-järjestelmien kehittyminen on helpottanut merkittävästi kuljettajan arkea, ja näin työn tuottavuus on parantunut. Erityisesti harvennuksella työskenneltäessä harvennusurien suunnittelu sekä kuvion rajojen huomioiminen on GPS-järjestelmän avulla tehostanut kuljettajien työskentelyä.

John Deere on mm. kehittänyt järjestelmän, jonka avulla harvesteri ja kuormatraktori kommunikoivat keskenään. Kuormatraktorin kuljettaja näkee rungon tarkkuudella mihin harvesteri on prosessoinut puut. Tutkimuksessaan Ala-Ilomäki ym. (2008, 11) mainitsivat tämän olevan tulevaisuudessa mahdollista ja metsäkonevalmistaja John Deere on ottanut tämän käyttöönsä.

WoodForcesta on tullut melko yleinen korjuunohjausjärjestelmä ja tavoitteena on, että ohjelma yleistyisi kaikille metsäsektorilla työskenteleville yrityksille. Tutkimuksessaan Nieminen (2016, 9) tuo esille yhtenä hyötynä korjuuyrittäjille, että he voisivat käyttää samaa järjestelmää toimiessaan eri asiakkaiden urakoitsijoina. Korjuuohjelman ollessa yhteneväinen kaikilla toimijoilla helpottaisi tämä myös korjuuyrittäjää toimimaan usealle eri asiakkaalle nopeillakin aikatauluilla, ja näin säästyttäisiin eri korjuuohjelmien koulutustarpeilta.

Harvesterin mittalaitteisto on toimiessaan erittäin tarkka mittaamaan kuutiotilavuutta prosessoitavana olevasta rungosta. Tämä edellyttää sitä, että mittalaitteiston tarkkuutta valvotaan säännöllisesti kuljettajan toimesta ja eri olosuhteet huomioon ottaen (Kivinen 2009, 122). Kokenut harvesterin kuljettaja ottaa olosuhteet huomioon sekä tietää, miten runkojen läpimitat mittasaksilla mitataan oikein. Pienikin oksankyhmy tai kuoren palanen saksien ja rungon välissä voi tuoda kertautuessaan isojakin heittoja mittalaitteistoa säätäessä.

7.2 Tutkimusaineiston luotettavuus

Teemahaastattelun suorittaminen vaatii tutkimuksen tekijältä perehtymistä käyttämäänsä haastattelumenetelmään. Mitä paremmin hän tuntee haastattelumenetelmän, sen paremmin ja tehokkaammin hän pystyy hyödyntämään kyseistä menetelmää. Mitä paremmin tutkimuksen tekijä perehtyy tutkimusmenetelmään, sen luotettavampaa tietoa hän pystyy tutkimuksen avulla tuottamaan (Hannila & Kyngäs 2008, 25).

Teemahaastattelussa luotettavuuteen voi liittyä haasteita haastateltavien pienen määrään liittyen (Hannila & Kyngäs 2008, 25). Haastattelussa jokaisella on omat mielipiteensä: Toinen henkilö voi kokea jonkin asian haastavaksi, toinen taas työtä hyödyttäväksi.

Aihetta voisi tutkia myös määrällisellä aineistolla, mikäli haluttaisiin selvittää, miten paljon aikaa kuljettajalla kuluu työvuorostaan tietojärjestelmien ja sovellusten käyttämiseen.

Tämä edellyttäisi työvaiheisiin kuluvan ajan mittaamista esimerkiksi sekuntikellolla. Mittaaminen sekuntikellolla olisi kuitenkin melko haastavaa ja vaikeaa toteuttaa niin, että saisimme aivan sekunnin tarkkaan ajastettua kaikki työvaiheet.

7.3 Yhteenveto

Harvesterin tietoteknistyminen on tuonut pääasiassa hyviä ja nopeuttavia seikkoja kuljettajan työskentelyä ajatellen. Aikaa tietokoneen ”räpläämiseen” ei kulu merkittävän suuria aikoja edellyttäen, että ohjelmien ja sovellusten käyttäminen on jo kuljettajalla hallussa. Ongelmatilanteissa apua on nopeasti ja helposti saatavissa puhelinyhteyden ja TeamViewer sovelluksen kautta. Pääasiassa kuljettajat käyttävät päivittäin ainoastaan sähköpostia, korjuuohjelmaa, työajanseuranta sovellusta sekä mittaus-, ohjaus- ja seurantajärjestelmää.

Harvesterin mittalaite on erittäin tarkka mittausväline, mutta tarkkuuden säilyttäminen edellyttää kuljettajalta säännöllisiä mittaustarkkuuden tarkistuksia eli otantoja. GPS-laitteistosta on tullut erittäin suuri hyöty erityisesti harvennuksilla. GPS-Järjestelmän myötä leimikon suunnittelu vaiheessa ei yleensä kuvion rajoja tarvitse nauhoittaa ja ainoastaan epäselvät tilanrajat ovat hyödyllisiä merkitä maastoon. Joissain tapauksissa, kun ensiharvennus kuvion ja harvennus kuvion raja on epäselvä, on järkevää näiden kuvioiden välinen raja merkata maastoon, välttääkseen ristiriitoja yhtiön ja maanomistajan kesken. Maastomerkintöjen tarpeellisuuden vähentyessä säästää se metsätoimihenkilöiden aikaa ja kustannuksia, näin tehostaa metsätoimihenkilöiden ajankäyttöä ja tehokkuutta.

Harvesterin kuljettajan työ on erittäin haastavaa ja kuormittavaa. Motoriset taidot ja havainnointikyky on kuljettajilla erittäin kovaa tasoa sekä tuottavuus paineet ovat kuljettajilla mielessä koko työpäivän ajan. Kokemuksen kautta tuleva varmuus ja kaikkien turhien koneella tehtävien turhien liikkeiden karsiminen nostavat tuottavuutta ja hakkuutyön kannattavuutta yrittäjälle. Koneiden tehojen säätämällä saadaan aikaan isojaakin pienennyksiä polttoaineen ym. nesteiden kulutukseen vuositasolla. Kuljettajat pitävät vastuullisesta työstään ja ovat kokonaisuutta

ajatellen yksi tärkeimmistä tekijöistä varmistettaessa laadukkaan puutavaran toimituksista metsäteollisuuden käyttöön. Metsäkonealan houkuttelevuutta pitäisi miettiä enemmän, millä keinoilla alalle hakeutuisivat ne ihmiset, joilla ovat hyvät edellytykset toimia harvesterinkuljettajan haastavassa työssä.

Nopeasti yleistyneestä WoodForcen korjuuohjelmasta jäi positiivinen kuva helpokäyttöisyyden ja käytännöllisyyden osalta. Ohjelmistoissa on usein pieniä puutteita ja kehittämistarpeita, mutta kuljettajilta kysyttäessä on WoodForce pääosin toiminut moitteettomasti. Tietoliikennekatkoksien takia on WoodForcen kanssa ollut jonkin verran ongelmia, mutta tämä todennäköisesti johtuu suurimmalta osin huonoista verkkoyhteyksistä.

Tutkittava aihe oli itsessään mielenkiintoinen, mutta osaltaan melko työläs. Ajo-kilometrejä tuli paljon liikuttaessa haastateltavien työpisteille eri puolille Pohjois-Karjalaa. Periaatteessa haastattelut olisi voitu toteuttaa puhelimitse tai sähköpostin välityksellä, mutta paremman kuvan saamiseksi harvesterinkuljettajan työstä oli paras keino jalkautua kuljettajan työympäristöön. Kuljettajat pitivät siitä, että haastattelut tapahtuivat heidän työskennellessään, joten tuottavuuskaan ei kärsinyt heillä ollenkaan lyhyitä, käytännön syistä pakollisia taukoja lukuun ottamatta.

Huonot verkkoyhteydet ovat osaltaan ongelma vielä tänäkin päivänä. Verkkoyhteyksissä on suuria katvealueita Pohjois-Karjalan vaaramaisemissa. Kun nettiyhteydet eivät toimi, tämä hidastaa merkittävästi korjuun sujuvuutta ja kiristää kuljettajan hermoja. Toki verkkoyhteydet onneksi kehittyvät jatkuvasti, mikä nopeuttaa korjuuta ja ennen kaikkea säästää kuljettajan hermoja. Ryhmäpuhelut yllättivät erityisesti minut. En ollut ennen haastatteluja kuullutkaan tällaisesta mahdollisuudesta kommunikoida, ja miten yleistä se on nykyisin koneenkuljettajien keskuudessa. Metsäkoneet ovat edelleen kehittymässä teknillisempään suuntaan, ja kuljettajia helpottavia sovelluksia ja koneen ominaisuuksia kehitetään koko ajan. Nykyisin jokaiselle kuljettajalle voidaan määritellä omat säädöt koneelle, ja jotka aktivoituvat kuljettajan kirjauduttua koneelle.

Kehittämistä GPS:n tarkkuuteen tarvittaisiin edelleenkin eikä tiedetä, millaisilla toimilla tarkkuutta saataisiin parannettua ja millaisia kustannuksia konevalmistajille tästä koituisi. Säästettävien luontokohteiden päivittämisen tärkeyttä metsäkeskuksen avoimiin metsävara-aineistoihin ei sovi unohtaa, sillä tämä palvelisi paremmin kaikkia metsässä työskenteleviä sekä metsässä liikkujia.

Sellusta saatavat tuotteet ovat merkittävin vientituote suomalaiselle metsäteollisuudelle. Puusta saatavat erilaiset tuotteet ja kehitysmahdollisuudet ovat hyvin suuret. Puusta kehitetään jatkuvasti erilaisia jalosteita, esimerkiksi muovin korvaavia tuotteita, biopolttoaineita sekä puukuidusta valmistettavia vaatteita. Ilmastonmuutos on ajankohtainen aihe, joten tämän ongelman myötä voisi suomalaiselle metsäalan osaamiselle kehittyä aiempaa suuremmat markkinat maailmalla.

Lähteet

- Ala-Ilomäki, J., Heikkilä, J., Jutila, J., Pykäläinen, J. & Ylisirniö, K. 2008. Metsäkoneiden aistinjärjestelmä, puuston kartoittaminen ja puoliautomaattinen ohjaus FORESTRIX. Metsäntutkimuslaitos. Metla työraportteja 102.
<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2008/mwp102.pdf>.
- Eskola, J., Lätti, J. & Vastamäki, J. 2018 Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Teemahaastattelu: lyhyt selviytymisopas. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Eskonen, H. 2015. Esineiden internet mullistaa maailmaa yhtä paljon kuin sähkön ja tietokoneiden tulo” – Ensin pitää ratkaista tyhjenevien akkujen ongelma. Yle. Verkkoartikkeli.
<https://yle.fi/uutiset/3-8302027>.
- Hannila, P. & Kyngäs, P. 2008. Teemahaastattelu laadullisessa tutkimuksessa. Helsingin ammattikorkeakoulu. Hoitotyön koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.
- Juhanko, J., Jurvansuu, M., Ahlqvist, T., Ailisto, H., Alahuhta, P., Collin, J., Halen, M., Heikkilä, T., Kortelainen, H., Mäntylä, M., Seppälä, T., Sallinen M., Simons, M. & Tuominen, A. 2015. Suomalainen teollinen internet-haasteesta mahdollisuudeksi: taustoittava kooste. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. ETLA Raportit No 42.
<https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Raportit-Reports-42.pdf>.
- Kare, E. 2015. Puunkorjuun koneistuminen-kehityspolku. Katsaus 304/2015. Tekes.
<https://docplayer.fi/2137355-Puunkorjuun-koneistuminen-kehityspolku.html>.
- Kivinen, V. 2009. Hakkuukonemittaus. Teoksessa Sipi, M. Puuraaka-aineen mittaus. Mittausmenetelmät ja niiden perusteet. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Kokkarinen, J. 2013. Koneellinen puunkorjuu: Hallitusti hyvään tulokseen. Uudistettu painos. Vantaa: Metsäteho Oy.
- Kääriäinen, R. 2017. Metsäkoneenkuljettajan osaamistarpeet metsäkoneyrityksessä. Hämeen ammattikorkeakoulu. Biotalous liiketoiminnan kehittämisen koulutusohjelma. Opinnäytetyö, ylempi AMK.
- Laki puutavaran mittauksesta 192/2012.
- Metsäteollisuus, metsäkonealan allekirjoituspöytäkirja.
<https://www.teollisuusliitto.fi/wp-content/uploads/2020/02/200205-Metsakonealan-allekirjoituspoytakirja.pdf>.
- Meriläinen, H. 2017. Digitalisaatio muuttaa tulevaisuuden. Karelia ammattikorkeakoulu. Liiketalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Nieminen, A. 2015. Resurssitehokas puunkorjuu. Tapion raportteja nro 5. Helsinki: Verkojulkaisu.
<https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/10/Resurssitehokas-puunkorjuu-raportti.pdf>.
- Ovaskainen, H. 2012. Koneellinen puunkorjuu -opas. Metsätehon opas.
<http://puuhuolto.fi/koneellinen-puunkorjuu/koneellinen-puutavaran-valmistus/puutavaran-mitta-ja-laatuvaatimukset/>.

- Ovaskainen, H. 2009. Timber harvester operators' working technique in first thinning and the importance of cognitive abilities on work productivity. Academic dissertation.
<https://dissertationesforestales.fi/article/1862>.
- Puoskari, J. 2019. Kehityspäällikkö. Motoajo Oy. Keskustelu 5.3.2019.
- Savolainen, K. 2019. Korjuupäällikkö. Motoajo Oy. Keskustelu 27.1.2019.
- Sirén, M. 1998. Hakkuukonetyö, sen korjuujälki ja puustovaurioiden ennustaminen. Metla: tiedonantoja 694,1998.
<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/521326>.
- Siukola, A., Pursio, A., Liukkonen, P., Vänni, K., Uitti, J., Liukkonen, V., Kosonen, H., Nygård, C. 2018. Työhyvinvointi puunkorjuuyritysten menestyksen tukena. Tampereen yliopiston sähköiset julkaisut.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/303386/115082-loppuraportti-21.1.2019%20Ty%C3%B6el%C3%A4m%C3%A4n%20tutkimuskeskuksen%20ty%C3%B6raportti%20101%2C%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Smolander, M. 2013. Metsäkoneenkuljettajien työmotivaatioon vaikuttavia tekijöitä. Karelia ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Tiilikainen, M. 2018. Metsäkoneenkuljettajan työympäristön kehittäminen. Karelia ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- TrimbleForestry, 2020.
<https://forestry.trimble.com>. 27.4.2020.
- Tuomi, J & Sarajärvi, A. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 2012. Helsinki: Tammi.
- Uusitalo, J. 2018. Parempaa puunkorjuuta digitalisaation avulla. Koneyrittäjä. 16-17
<http://www.koneyrittaja.fi/wp-content/uploads/2018/05/2018-01.pdf>.
- WoodForce, 2019.
<https://www.woodforce.fi/> 9.12.2019.

Antti Hakala

Perustiedot

Sukupuoli _____

Ikä _____ vuotta

Koulutus ja työkokemus

Koulutusyksikkö? _____

Valmistumisvuosi? _____

Työkokemus _____ vuotta

Työkokemus kuormatraktori _____ vuotta

Työkokemus harvesteri _____ vuotta

Sovellukset/ohjelmat

-Mitä mieltä olet tietoteknistymisestä hakkuukoneenkuljettajan työnkuvassa?

- Mitä hyviä puolia?
- Mitä huonoja?

-Koetko tietoteknisten työtehtävien hidastavan työntekoasi?

- Miten paljon ne mielestäsi hidastavat?
- Mitkä työvaiheet/sovellukset koet hitaimmiksi käyttää?

-Kuinka paljon arvioisit menevän aikaa työvuorostasi, tietokoneella käytettävien sovellusten käyttämiseen?

- Sovellusten/ohjelmien käyttö mm. sähköposti, korjuuohjelmat?

-Mitkä tietotekniset ohjelmat/sovellukset ovat mielestäsi auttaneet/helpottaneet työskentelyäsi?

- Mitkä sovellukset/ohjelmat koet hyödyllisimmäksi?
- Mitkä ohjelmien/sovellusten ominaisuudet erityisesti ovat hyödyllisiä?

-Miten paljon arvioisit näiden helpottavan/nopeuttavan työtäsi?

Antti Hakala

- Kuinka paljon helpottavat/nopeuttavat verrattuna siihen, mikäli näitä sovelluksia ei olisi käytössä?

-Miten korjuuohjeet ja suunnitelmat välittyvät kuljettajille?

- Kuinka tiedonvälitys toimii, onko kehitysehdotuksia?

-Internetyhteys on välttämätön, miten toimit, kun yhteyttä ei ole?

- Jääkö tiedostojen lähetys rästiin vai hoitaako tietokone lähetyksen itsestään paremman yhteyden saatuaan?
- Huolehditko itse tiedostojen lähetyksestä, kun yhteys taas toimii?

-Missä vaiheessa työvuoroa tiedonvälitys tapahtuu, vai onko se jatkuvaa?

GPS

-Koetko GPS-järjestelmän olevan riittävän tarkka?

- Onko ollut ongelmia GPS-järjestelmän toimivuudessa?
- Millaiselle tasolle tarkkuudessa mielestäsi tulisi päästä?

-Joudutko nousemaan kopista, varmistamaan missä tilanraja kulkee?

- Tilanrajojen nauhoitukset?
- Koneen GPS-järjestelmään luottaminen?
- Millä tavalla varmistat tilanrajan sijainnin?
- Kehitysehdotuksia?

Tuottavuus

-Miten hyvin saat koneesta palauteen kuluneesta työvuorostasi

- Tuottavuus vuorossa, viikossa, kuukaudessa ja vuodessa?

-Koetko stressiä päästäksesi tuottavuus tavoitteisiisi?

Antti Hakala

- Eri leimikoissa toki suuret erot tuottavuuteen, mutta onko tavoitteet joka leimikolla omat?

Tietotekniset taidot

-Ovatko tietotekniset taitosi mielestäsi riittävällä tasolla?

- Onko työskentely jouhevaa vai takkuista?

-Pitäisikö kuljettajan koulutuksessa panostaa enemmän tietotekniseen osaamiseen?

- Mihin asioihin tulisi enemmän panostaa?

-Autatko muita kuljettajia tietotekniikkaan liittyvissä ongelmissa?

Vapaa osio

-Viihdytkö työssäsi?

- Vaihtelevuus, työmatkan pituudet, haastavuus, motivoituneisuus?
- Onko työn vastuullisuus kasvanut vuosien varrella?
- Onko työsi stressaavaa?
- Mikä motivoi, mikä kiristää hermoja?

- Mitkä ovat tärkeimmät vaatimukset ulkopuolelta?

- Katkonta, mottimäärä, korjuujälki?
- Mitkä tahot arvostelevat työn jälkeäsi?

-Mikä tekisi metsäalasta houkuttelevamman työskennellä?

Antti Hakala

Opinnäytetyö

Olen Karelia-ammattikorkeakoulun metsätalousinsinööriopiskelija ja teen opinnäytetyötä aiheesta: Harvesterin tietotekninen työympäristö. Työn aineistoa varten haastattelen Motoajo Oy:n työntekijöitä ja kartoitan heidän mielipiteitään tietotekniikan käyttämisestä metsäkohteissa.

Työn tarkoitus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia, miten tietoteknistyminen harvestereissa on vaikuttanut kuljettajan työhön. Koetaanko tietotekniikka hidastavana ja haastavana vai edistääkö se työn jouhevuutta ja mielekkyyttä? Työssä tutkitaan kuskien mielipiteitä käytössä olevien ohjelmien/sovellusten hyvistä ja huonoista puolista.

Haastattelut

Haastattelut toteutetaan kuljettajan työympäristössä eli maastossa. Haastatteli saapuu kuljettajan luokse ennakkoon puhelimitse sovituna ajankohtana. Haastattelut äänitetään, minkä jälkeen ne puretaan litteroimalla eli ”kirjoittamalla puhtaaksi”. Haastateltavat esiintyvät opinnäytetyössä anonymisti. Haastattelut kirjoitetaan tutkimukseen niin, ettei henkilöitä voi yhdistää heidän vastauksiinsa ja mielipiteisiinsä.

Yhteystiedot

Antti Hakala
0503024537
Antti.Hakala@edu.karelia.fi

