



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# KORJUUNOHJAUS JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT OHJELMISTOT KORJUUNOHJAAJIEN NÄKÖKULMASTA

Johan Notkola

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2019  
Metsätalouden koulutus



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Metsätalous

NOTKOLA, JOHAN:

Korjuunohjaus ja siinä käytettävät ohjelmistot korjuunohjaajien näkökulmasta

Opinnäytetyö 51 sivua, joista liitteitä 1 sivu  
Huhtikuu 2019

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa, mitä korjuunohjaus metsäkoneyrityksessä käytännössä on, millaiseksi korjuunohjaajat kuvailevat omaa työtään ja millaista heidän arkensa on. Lisäksi isona teemana tutkimuksessa olivat korjuunohjaajien käyttämät ohjelmistot: mitä ohjelmistoja korjuunohjaajat käyttävät, millaista työ näiden ohjelmien avulla on sekä millaisia ominaisuuksia haastateltavat erityisesti ohjelmilta ja apuvälineiltä toivoisivat. Tutkimuksessa selvitettiin myös, mitä hyötyjä voitaisiin saavuttaa reaaliaikaisuudella ja tarkalla datalla.

Tutkimus suoritettiin kvalitatiivisena tutkimuksena teemahaastatteluiden avulla. Tutkimuksessa haastateltiin 5 korjuunohjaajaa, jotka toimivat erikokoisissa metsäkoneyrityksissä. Haastateltavien valintaan vaikutti se, mitä toiminnanohjausjärjestelmää he käyttivät. Tällä pyrittiin saamaan tuloksiin vaihtelevuutta ja vertailukelpoisuutta. Haastatteluista 4 tehtiin puhelinhaastatteluina ja yksi haastattelu kasvotusten.

Tutkimuksessa ilmeni, että korjuunohjaaminen on puunkorjuun kokonaislogistista suunnittelua ja hoitamista. Työ koostuu puumäärien hallinnasta sekä erilaisten vaatimusten ja kriteerien täyttämisestä. Tutkimus toi esille erilaisia huomioita ja toiveita liittyen hakkuunohjaukseen työnä sekä siinä käytettäviin ohjelmiin. Tutkimus osoitti, että korjuunohjaajat kokivat reaaliaikaisuuden ja tarkan datan hyödylliseksi työssään ja yleisesti puunhankinnassa. Ohjelmisto-ominaisuuksia parantamalla pystyttäisiin vähentämään työntekijöiden työmäärää ja stressiä. Ohjelmistoja ja työtapoja kehittämällä metsäkoneyritys pystyisi tekemään työnsä kustannustehokkaammin.

Tutkimustuloksia voidaan soveltuviissa määrin käyttää ohjelmistojen ja korjuunohjauksen kehittämiseen. Tutkimusta voitaisiin jatkaa keskittymällä haluttuihin aihepiireihin ja huomioihin, joita tässä työssä ilmeni.

---

Asiasanat: puunkorjuu, metsäkoneyritys, korjuunohjaus, toiminnanohjausjärjestelmät

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Forestry

JOHAN NOTKOLA

Harvest Management and Software Used in it from Harvest Management's Point of View

Bachelor's thesis 51 pages, appendices 1 pages  
April 2019

---

The purpose of this research was to identify what harvest management is in practice in a forest machine company. The purpose was also to find out how harvest managers describe their work and what their everyday life is like. The big topic in the research was to find out what software the harvest managers use and what is it like to work with these softwares. Another goal was to find out what features the interviewees hoped from programs and tools. The study also looked at what benefits could be achieved with real-time and accurate data. The main thing was to find out each one's own perceptions and feelings and put them together.

This research was conducted as a qualitative study using theme interviews. The survey involved interviewing 5 harvest managers who operate in different sized forest machine companies. The choice of interviewees was influenced by what ERP they used. Its purpose was to bring variability and comparability to the results. 4 interviews were conducted as telephone interviews and one interview face to face.

The research showed that harvest management is logistic planning and management of logging. The work consists of managing the amount of wood and fulfilling various requirements and criteria. The study reveals various comments and hopes about the job of harvest management, as well as the programs used in it. The study showed that harvest managers found real-time and accurate data useful in their work and generally in wood procurement. Various software features would help reduce the workload of workers and reduce their stress. By developing software and working methods, a forest machine company would be able to make its work more cost-effective.

Research results can be used for the development of software and harvest management. In addition, research could be continued with further research, focusing on specific topics and considerations that emerged in this work.

---

Key words: timber harvesting, forest machinery company, harvest management, enterprise resource planning system

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	KONEELLINEN PUUNKORJUU SUOMESSA .....	7
3	PUUNKORJUUYRITYKSEN TOIMINTAMALLI .....	9
4	PUUTAVARALOGISTIIKKA JA KORJUUNOHJAUS YLEISESTI.....	10
5	KORJUUNOHJELMIEN KÄYTTÖ HAKKUUNOHJAUKSESSA .....	11
6	TUTKIMUSMENETELMÄT .....	13
	6.1 Kvalitatiivinen tutkimus .....	13
	6.2 Teemahaastattelu .....	13
	6.2.1 Haastateltavien valinta .....	14
	6.2.2 Haastattelujen toteutus .....	15
	6.3 Aineiston analyysi.....	15
7	KORJUUNOHJAAJAN TYÖ HAASTATTELUIDEN PERUSTEELLA.....	17
	7.1 Työn parhaat puolet .....	17
	7.2 Työn haasteet .....	17
	7.3 Päivittäinen työ .....	18
	7.4 Viikoittainen työ .....	18
	7.5 Kuukausittainen työ .....	19
8	KORJUUNOHJAUS HAASTATELTAVIEN MUKAAN.....	20
	8.1 Mitä korjuunohjaus on? .....	20
	8.2 Muuttuvien tekijöiden huomiointi korjuun suunnittelussa .....	24
9	OHJELMISTOILTA VAADITTAVAT OMINAISUUDET.....	26
	9.1 Ohjelmistot ja apuvälineet, joita haastateltavat käyttävät.....	26
	9.2 Toivotut ohjelmisto-ominaisuudet.....	27
10	TARKKA DATA JA REAALIAIKAISUUS TYÖN APUNA.....	32
11	OHJELMISTO-OMINAISUUKSIEN KORVAAMINEN TYÖTAVOILLA JA TYÖRUTIINEILLA.....	35
12	SIDOSRYHMIEN HAVAINNOT OHJELMISTO-OMINAISUUKSISTA JA KORJUUNOHJAUKSESTA .....	38
	12.1 Hakkuu- ja ajokoneiden kuljettajat .....	38
	12.2 Puuautojen kuljettajat .....	39
	12.3 Puunostajat.....	40
13	TALOUDELLISTA VERTAILUA HAVAINTOJEN PERUSTEELLA .....	42
	13.1 Korjuukustannusten taustaa .....	42
	13.2 Ennakkoraivaamattoman leimikon vaikutus korjuun tuottavuuteen .....	43
14	YHTEENVETO .....	45
15	POHDINTA JA JATKOTUTKIMUKSET .....	48

LÄHTEET.....	49
LIITTEET .....	51
Liite 1. Haastattelurunko .....	51

## 1 JOHDANTO

Korjuunohjaus työlajina on ollut hieman vieraampi käsite, sillä vasta viime vuosina puunkorjuun kokonaislogistiikan hoitamista on alettu tarjoamaan ostettavana työlajina ja se on saanut ikään kuin kasvot. Työtä on saatettu tehdä työnjohtajan oman työn ohella, eikä sitä ole välttämättä ajateltu erilliseksi työksi. Tästä syystä aihealue on melko tutkimaton ja on ollut niin sanotusti vain tiedossa. Aiempia tutkimuksia tai oppaita korjuunohjauksen kuvauksesta ei löydetty.

Korjuunohjaajan rooli kasvaa, mitä enemmän metsäkoneita yrityksessä on. Pienemmässä muutaman koneketjun yrityksessä saatetaan pärjätä pienemmällä työpanoksella kokonaislogistiikan järjestämisessä. Pienemmässä yrityksessä korjuusuunnittelua tekevä henkilö saattaa jopa itse olla metsäkoneen puikoissa ja hoitaa työtä oman toimintansa ohessa. Laadukkaan lopputuloksen varmistamiseksi korjuunohjauksen rooli korostuu. Metsäkoneyritystä ei välttämättä nähdä enää vain puunkorjuupalveluiden tarjoajana, vaan laajempina osana puuhuoltoa.

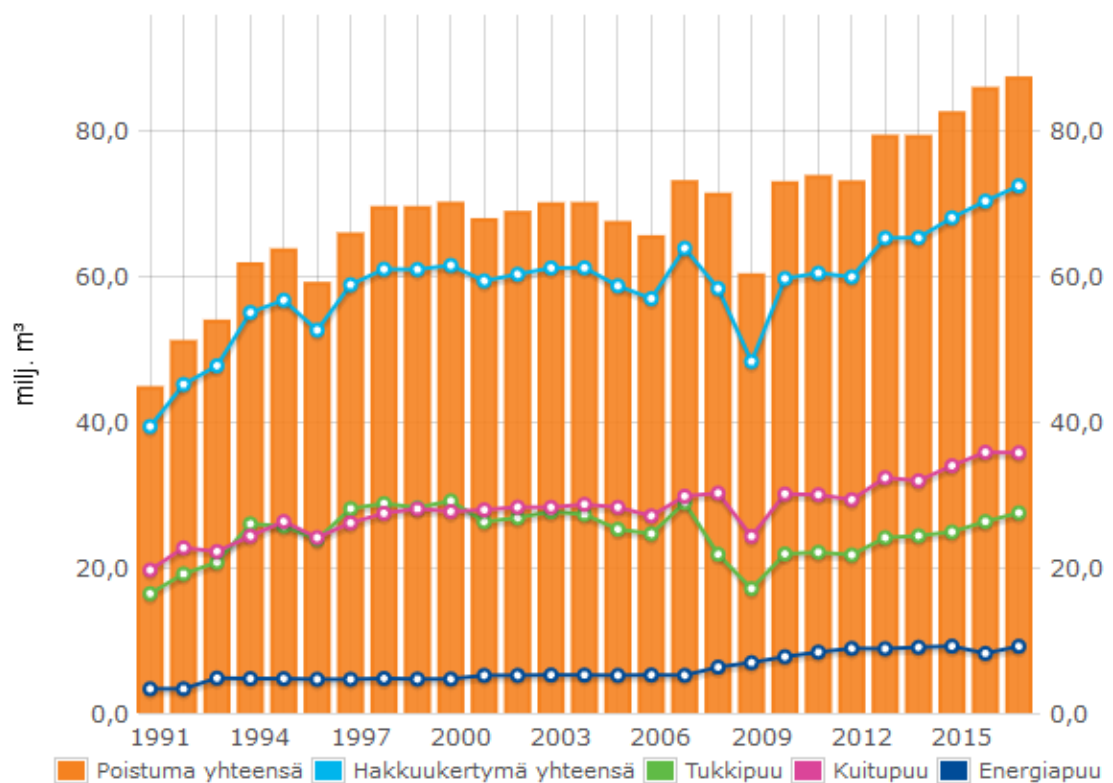
Tietotekniikan kehittyminen on saavuttanut myös metsäalan. Viime vuosina uusia innovaatioita ja kehitysprojekteja on käytetty puunkorjuun apuna. Vanhoja laitteita ja toimintatapoja on jouduttu uusimaan ja päivittämään. Mielenkiintoiset ja havainnot kentältä ovat tärkeitä, jotta toimintaa voidaan kehittää ja näitä innovaatioita voidaan hyödyntää. Tässä tutkimuksessa kartoitetaan näitä havaintoja. Tämän tutkimuksen tilaajana oli John Deere Oy.

## 2 KONEELLINEN PUUNKORJUU SUOMESSA

Suomessa hakataan puuta enemmän kuin koskaan ennen. Vuonna 2017 Suomessa hakattiin runkokuu 72,4 miljoonaa kuutiometriä (kuvio 1). Hakkuumäärät ovat nousseet melko tasaisesti vuosittain. Esimerkiksi vuonna 1991 hakkuukertymä on ollut noin 40 miljoonaa kuutiometriä (kuvio 1). Teollisuudelle menevästä puusta 60,2 % kertyi uudistushakkuilta. Ensiharvennusten osuus puumäärästä oli 7,8 %, kun taas muiden harvennusten osuus 32,1 %. (Strandström 2018, 3; Luonnonvarakeskus 2018a.)

Valtaosa raakapuusta kertyy yksityisten metsänomistajien leimikoilta pystykaupoilta. Vuonna 2017 yksityismetsistä hakattiin puuta teollisuuden käyttöön 51,7 miljoonaa kuutiota. (Luonnonvarakeskus 2018b).

**Hakkuukertymä puutavaralajeittain ja puuston poistuma**



KUVIO 1. Hakkuukertymä ja poistuma Suomessa vuosina 1991–2017. (Luonnonvarakeskus 2018a).

Puunkorjuu on Suomessa koneellistettu käytännössä täysin. Koneellisen työn osuus hakkuista vuonna 2017 on ollut 99,98 %. Koneellistuminen on tapahtunut viimeisten

vuosikymmenien aikana voimakkaasti, sillä esimerkiksi vuonna 1985 konetyön osuus hakkuista oli noin 16 %. Suomessa oli vuonna 2017 metsäkoneita noin 1700 kpl ja ajokoneita noin 1800 kpl. Lyhyen aikavälin trendinä koneiden määrä on hieman laskenut, mutta pidemmällä aikavälillä koneiden määrä on selvästi kasvanut. Esimerkiksi metsäkoneiden määrä oli noin 1000 kpl vuonna 1995. (Strandström 2018, 13.)

Koneellista metsänkorjuuta tarjoavia yrityksiä Suomessa oli Metsätrans-lehden (2017) mukaan yhteensä 2241 kappaletta vuonna 2017. Alla olevasta taulukosta (taulukko 1.) selviää yritysten määrä konemäärien perusteella lajiteltuna.

TAULUKKO 1. Metsäkoneyritysten ja niiden koneiden määrä vuonna 2017. (Metsätrans 2017).

<b>Koneyritysten määrä</b>	<b>Koneiden määrä</b>
yhteensä 2241	yhteensä 3500
1251	1
658	2–3
238	4–7
52	8–10
42	yli 11

### 3 PUUNKORJUUYRITYKSEN TOIMINTAMALLI

Nousevana trendinä osa puunhankintaorganisaatioista on siirtynyt käyttämään laajavastuista yrittäjyyttä. Toiminnan takana on ollut muutos, jossa metsäkoneyrityksiä on muokattu monipuolisemmiksi palvelujen tarjoajiksi. Puuta korjaavilta yrityksiltä vaaditaan enenevässä määrin enemmän vastuuta kaikissa puunhankinnan vaiheissa. Työn toteuttamista on pyritty saamaan lähemmäksi sen toteuttajaa. Toimintatapaa kutsutaan erilaisilla käsitteillä riippuen puunhankintaorganisaatiosta. Toiminnassa mukana olevia metsäkoneyrityksiä kutsutaan esimerkiksi tähtiyrittäjiksi, avainyrittäjiksi tai alueyrittäjiksi. Laajavastuisen toiminnan myötä metsäkoneyritysten rakenne on hieman muuttunut. Laajavastuisessa yrittäjyydessä toiminta käsittää koko tuotantoketjun ja yrittäjä vastaa itse toiminnastaan. Laajavastuinen yrittäjä hoitaa itse puunkorjuun operatiivisen ohjauksen. (Nieminen 2015, 24–25; Kekkonen 2011, 291.)

Laajavastuinen metsäkoneyrittäjä saa puuraaka-aineen tilaajalta leimikkovarannon, jota hän käyttää toiminnassaan. Varannon avulla puuta toimittava yritys suunnittelee missä järjestyksessä se korjuun toteuttaa ja kuinka se ketjuttaa konekapasiteettinsa leimikoille. Laajavastuinen yrittäjä järjestee leimikkovarannon ja lähettää itse halutut työmaat niille soveltuville koneille toiminnanohjausjärjestelmän kautta. Laajavastuinen metsäkoneyrittäjä järjestää itse oman työnjohtonsa ja raportoi toiminnastaan puun tilaajalle. Yrityksen kautta ollaan myös yhteydessä metsänomistajiin ja muihin yhteyshenkilöihin. (Nieminen 2015, 24.)

Osa puuta hankkivista organisaatiosta ei ole siirtynyt käyttämään laajavastuista yrittäjyyttä, vaan he saattavat hoitaa itse puunkorjuun operatiivista johtamista. Näissä tapauksissa metsäkoneyritykset ovat usein pieniä, yhden tai kahden metsäkoneketjun kokoisia yrityksiä. (Nieminen 2015, 24.)

#### 4 PUUTAVARALOGISTIikka JA KORJUUNOHJAUS YLEISESTI

Logistiikka yleisellä tasolla voidaan määritellä materiaalien tuotteiden toimittamisen koordinoituna. Logistiikan hoitaminen on kokonaisuuden ymmärtämistä ja tuotantoketjun kokonaisvaltaista hahmottamista. Logistiikan hoidossa on hallittava tuotantoketjun, raaka-aineiden sekä tuotteiden jakelun sisältö. Lisäksi työn hoitaminen vaatii eri palvelujen ja informaatio- sekä rahavirtojen ymmärtämistä ja hallintaa. (Karrus 2000, 13.)

Logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä. (Karrus 2000, 13.)

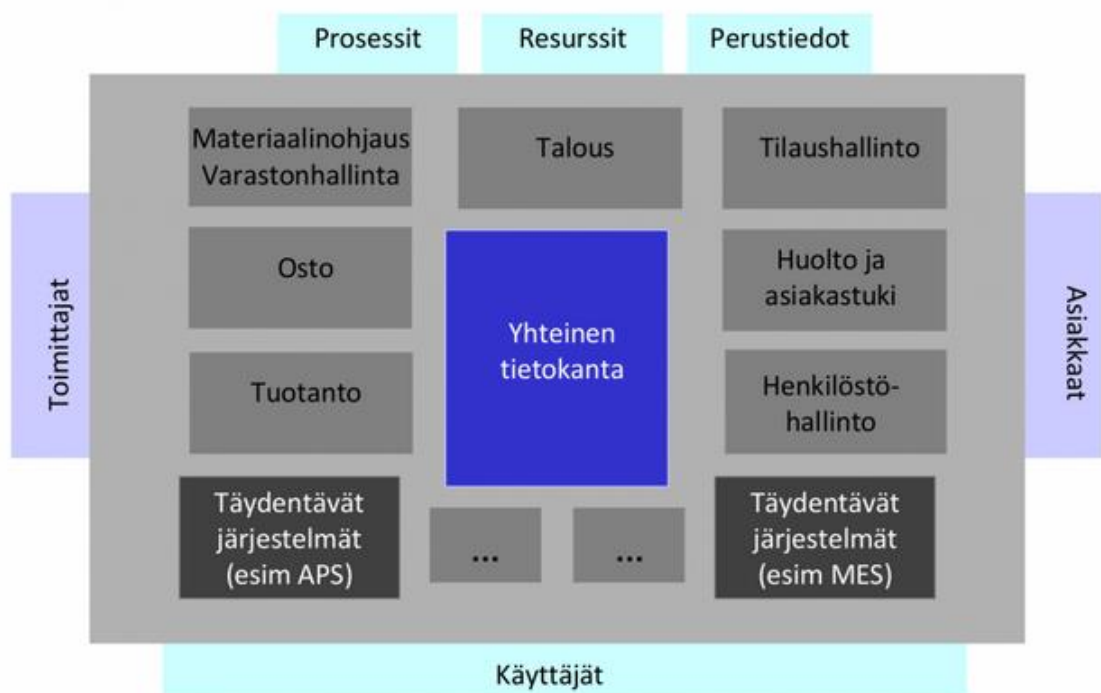
Puutavaralogistiikka on spesifimpää logistiikkaa ja se käsittää puuraaka-aineen toimitusketjun kokonaisuudessaan. Puutavaralogistiikka sisältää myös raaka-aineen toimittamiseen liittyvien informaatioiden hallintaa. (Metsäteollisuus 2012.)

Puutavaralogistiikkaan liittyen korjuunohjaus voidaan käsittää kyseisen logistiikan hoidoksi. Toki joissain tapauksissa työnkuva voi vaihdella siten, että korjuunohjaus ei sisällä esimerkiksi kaukokuljetuksen logistista hoitoa. Tässä tutkimuksessa keskitytään korjuunohjaukseen puutavaran tuottamisena tienvarsivarastoille. Korjuunohjauksen päämääränä on toimittaa ja ohjata puutavaraa tilaajalle, jonka tuotteen tulee vastata ominaisuuksiltaan ja laadultaan tilaajan asettamia tavoitteita. (Metsäteho 2019.)

Korjuunohjauksella varmistetaan laadukas ja kustannustehokas toiminta koko toimitusketjussa. Korjuunohjauksella varmistetaan myös, että puunostajan asettamat tavoitteet ja sovitut asiat toteutuvat halutulla tavalla ja metsäluontoon kohdistuvat vaikutukset ovat mahdollisimman pienet. Yhtenä tavoitteena toiminnassa on myös puuta korjaavan yrityksen oma liiketoiminta ja sen taloudellinen tuottavuus. Edellä mainittujen vaatimusten ja tavoitteiden täyttämiseksi korjuunohjauksessa vaaditaan hyvää suunnittelua ja toiminnan seuraamista. Lisäksi toiminnan hoitamiseksi vaaditaan paljon toimijoiden välistä kommunikointia. (Metsäteho 2019.)

## 5 KORJUUOHJELMIEN KÄYTTÖ HAKKUUNOHJAUKSESSA

Erilaiset käytössä olevat korjuuohjelmat ovat peruseriaateiltaan toiminnanohjausjärjestelmiä eli ERP-järjestelmiä. Toiminnanohjausjärjestelmällä tarkoitetaan tietojärjestelmää, jonka avulla ohjataan yrityksen toimintaa. ERP-järjestelmän sisällä on yksi yhteinen tietokanta, jota erilaiset toiminnot käyttävät (kuvio 2). Yhden tietokannan avulla eri toiminnot käyttävät reaaliaikaista tietoa. Toiminnanohjausjärjestelmään voidaan liittää erilaisia moduuleita yrityksen ja toiminnan monipuolistamiseksi. (Logistiikan Maailma 2019.)



KUVIO 2. Yrityksen resurssien suunnittelu (Logistiikan Maailma 2019).

Korjuunohjauksen apuna käytetään pääasiassa puunhankintaorganisaatioiden omia toiminnanohjausjärjestelmiä. Tässä tutkimuksessa keskityttiin haastattelemaan korjuunohjaajia jotka käyttävät kahta pääasiallista toiminnanohjausjärjestelmää. Näitä olivat WoodForce, sekä UPM:n käytössä oleva For-It.

WoodForce-ohjelmiston omistaa Trimble Forestry Oy. WoodForce on kehitetty Stora Enson, Metsägroupin ja Metsähallituksen kanssa yhteistyössä. Lisäksi mukana ovat olleet useat eri metsäkonevalmistajat. Yhteensopivuus on varmistettu koneiden valmistajien mittalaitteiden kanssa. (Puumies 2017; WoodForce 2019.)

WoodForce on suunniteltu poistamaan ongelmia eri palveluntarjoajien välillä. Ideana on ollut, ettei korjuuyrittäjä tarvitsisi useaa eri ohjelmaa, karttasovellusta ja koneiden tiedonsiirtolaitteistoa toimiessaan eri puunostajien kanssa. WoodForce käyttää StanForD- ja StanForD 2010-standardeja (Hakala 2016.)

UPM:n käytössä olevaa For-It-järjestelmää alettiin kehittää vuosina 2004–2005 ja se otettiin käyttöön vuonna 2008. Ohjelmisto kehitettiin puuhuollon toimihenkilöiden käyttöön UPM:n organisaatiossa. For-It-järjestelmään on rakennettu sovelluksia, jotka kattavat kaiken puunhankinnassa tarvittavan. Ohjelmistoa on laajennettu kattamaan myös yrittäjälogiikkaa, metsätaloutta ja puunostoa. For-It on kehitetty huomioiden suurten puumäärien hallinta ja siihen on lisätty yhteys esimerkiksi VR:n toimintajärjestelmien kanssa. Lisäksi ohjelmisto kehitettiin yhteyteen MekoGis ja AutoGis-järjestelmien kanssa. For-It-järjestelmä käyttää StanForD-standardia. (Kaivola 2019, Auvinen 2019.)

## 6 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tässä luvussa käsitellään haastattelututkimuksen tieteellistä taustaa teoriatasolla. Lisäksi luvussa taustoitetaan haastatteluiden toteuttamista ja analysointia teoreettisella tasolla.

### 6.1 Kvalitatiivinen tutkimus

Työ tehtiin laadullisena eli kvalitatiivisena tutkimuksena. Kvalitatiivisen tutkimuksen tarkoitus on esittää todellista elämää. Laadullisessa tutkimuksessa tutkittavaa kohdetta tarkastellaan kokonaisvaltaisesti. Kvalitatiivinen tutkimus on joustava ja se soveltuu tutkimukseen, jonka tuloksia ei osata arvioida ennakolta tai josta halutaan paljastuvan odottamattomia seikkoja. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 160-164.)

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, millaisia kokemuksia korjuunohjaajilla on ja miten he kuvailevat työtään. Lisäksi oli tarkoitus saada tietoa parannusehdotuksia, ominaisuuksia ja huomioita liittyen haastateltavien käytössä oleviin työkaluihin ja työhön yleisesti. Tämän tutkimuksen perustaksi valittiin kvalitatiivinen tutkimustapa, sillä haastatteluiden tuloksia ja huomioita ei voitu arvioida ennalta. Lisäksi kyseinen tutkimustyyppi on joustavampi ja siten paremmin tähän työhön soveltuva.

### 6.2 Teemahaastattelu

Tutkimuksen aineistonkeruumenetelmäksi valittiin teemahaastattelu eli puolistrukturoitu haastattelumenetelmä. Haastattelutilanteet pyrittiin pitämään ennemminkin keskustelutyypisinä kuin yksipuolisena järjestelmällisenä kyselynä. Ennen haastattelun alkua ei ollut tiedossa millaisia asioita haastateltavat nostavat esille, joten teemahaastattelu oli joustavin valinta. Tällaisessa keskustelunomaisessa haastattelussa teemojen ja kysymysten aiheet ovat tiedossa, mutta niiden järjestys ja muoto voivat vaihdella. Haastattelun teemoihin liittyen kysymyksiä on helppo tarkentaa ja kohdentaa keskustelun edetessä. Teemahaastattelussa korostetaan haastateltavien kokemuksia ja havaintoja erilaisista tilanteista. (Hirsjärvi ym. 2009, 208; Hirsjärvi & Hurme 2000, 47-48.)

### 6.2.1 Haastateltavien valinta

Haastateltavia korjuunohjaajia valittiin viisi kappaletta. Tärkein valintaperuste haastateltavia valittaessa oli, että jokaisella haastateltavalla on kokemusta korjuunohjauksesta ja he tekevät sitä päivittäisessä työssään. Lisäksi haastattelijoiden taustoja hieman selvitettiin, jotta tiedettiin karkeasti mitä ohjelmistoja he käyttävät. Tällä varmistettiin tutkimusmateriaalin laajuus ja monipuolisuus. Tarkoituksena oli tarkastella kolmea pääasiallista korjuunohjauksessa käytettävää ohjelmaa, joita olivat UPM:n For-It käyttäjäpalvelin, WoodForce, sekä lisäksi korjuun apuna käytettävä John Deere Oy:n Timber Manager, sekä siihen liittyen Timber Maps. Haastateltavien valintaan vaikutti myös se, kuinka montaa eri ohjelmaa he käyttävät yhtä aikaa. Tarkoituksena oli saada hyvä vertailupohja eri ohjelmien välille haastattelemalla henkilöitä, joilla oli kokemusta useamman ohjelman käytöstä. Haastateltavia pyrittiin saamaan hieman laajemmalta alueelta paremman vaihtelevuuden vuoksi. Haastateltavat sijoituivat Keski-Suomen, Pirkanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Etelä-Savon maakuntiin.

Kaikki haastateltavista olivat sattumalta miehiä. He toimivat yksityisissä puunkorjuuyrityksissä ja heidän hoidettavanaan oli 5–26 metsäkoneketjua (taulukko 2). Kaikki metsäkoneet eivät olleet välttämättä yhden yrityksen omia vaan osa haastateltavista teki korjuunohjausta myös oman talon ulkopuolelle. Yritykset, joissa haastateltavat työskentelivät urakoivat puuta UPM:lle, Stora Ensolle, metsänhoitoyhdistyksille sekä eri kokoisille sahoille. Korjuunohjaajien yritykset olivat laajavastuisia korjuuyrityksiä.

TAULUKKO 2. Haastateltavat, hoidettavat koneketjut sekä käytössä olevat ohjelmat.

	Koneketjujen määrä	For-It	WoodForce	Timber Manager
Korjuunohjaaja A	10	x	x	
Korjuunohjaaja B	26	x		x
Korjuunohjaaja C	15	x	x	
Korjuunohjaaja D	15	x		x
Korjuunohjaaja E	14	x		x

## 6.2.2 Haastattelujen toteutus

Haastattelut toteutettiin joulukuun 2018 ja maaliskuun 2019 välisenä aikana. Neljä viidestä haastattelusta suoritettiin puhelinhaastatteluna. Puhelinhaastattelun apuna käytettiin puheluita nauhoittavaa sovellusta, jonka avulla haastatteluita pystyttiin käsittelemään litterointeja varten. Puhelinhaastattelujen kestot vaihtelivat 30 minuutista tuntiin.

Yksi haastatteluista suoritettiin kasvotusten yrittäjän omissa tiloissa. Tässä tapauksessa haastattelu nauhoitettiin tietojen käsittelyä varten ääninauhurilla. Kaikkien haastatteluiden ääninauhoitteet tuhottiin aineistonkäsittelyn jälkeen.

Ensimmäinen haastattelu suoritettiin esihaastatteluna. Hirsjärven ja Hurmeen (2000, 72) mukaan esihaastattelut ovat olennainen osa teemahaastattelua. Esihaastattelun tarkoituksena oli testata haastattelurungon (liite 1) toimivuutta ja mitata haastattelun keskimääräistä kestoä. Esihaastattelun avulla tarkennettiin haastattelurunkoa hieman ja osattiin kertoa muille haastateltaville kauan haastattelu karkeasti kestää. Haastattelun pituuden arviointi olikin olennainen asia, sillä useat haastateltavat olivat hyvin kiireisiä ja osan kohdalla oli hieman haasteita saada aikatauluja täsmäämään haastateltavan kannalta mahdollisimman hyvään saumaan. Esihaastattelun avulla saatiin selville, olivatko haastattelurungon teemat ja niiden sisällöt täsmällisiä tutkimuksen kannalta ja mihin asioihin haastateltavat saattavat keskittyä vastauksissaan.

## 6.3 Aineiston analyysi

Kaikkien haastatteluiden ääninauhoitteet kirjoitettiin puhtaaksi eli litteroitiin. Litteroinnin tarkkuudesta ei voida antaa täsmällisiä ohjeita, vaan se on tutkijan päätettävissä. Puhtaaksikirjoittamisen tarkkuus riippuu tutkimuksen vaatimuksista eli miten tarkkaa materiaalia litteroinnista halutaan. Tässä tutkimuksessa litteroinnit kuitenkin kirjoitettiin mahdollisimman sanatarkasti lainauksien mahdollistamiseksi. Yskäisyjä tai muita sivuääniä ei litteroinnissa kuitenkaan otettu huomioon. Myöskin jo haastattelun aikana huomatu epäolennaisuudet jätettiin litteroinneista pois. Haastatteluista litteroitiin yhteensä 37 sivua tekstiä. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 138–140.)

Litteroidut tekstit luokiteltiin aihealueittain vastauksien toistuvuuden mukaan. Luokitellut litteroinnit selvennettiin kirjoittamalla jokainen asia mahdollisimman selkeään muotoon analysointia varten. Selvennettyjä teemoja tarkasteltiin luokittelun avulla ja niistä etsittiin samankaltaisuuksia, sekä yhteyksiä. Jaettuja luokkia verrattiin teemojen mukaisiin kysymyksiin ja näin saatiin tulkittua aineiston tuloksia.

## 7 KORJUUNOHJAAJAN TYÖ HAASTATTELUIDEN PERUSTEELLA

Haastattelu jaettiin teemoihin, jonka mukaan haastattelut etenivät (liite 1). Tämän haastatteluteeman tarkoituksena oli selvittää millaiseksi korjuunohjaajat kuvailevat työtään ja millaista se on. Korjuunohjaajien arkea ja yksittäisiäkin tuntemuksia työstä pyrittiin saamaan selville. Tulokset olivat vaihtelevia ja käsittivät paljon haastateltavien omia kokemuksia työstä. Seuraavissa luvuissa analysoidaan haastatteluissa ilmenneitä havaintoja.

### 7.1 Työn parhaat puolet

Haastateltavista neljä viidestä mainitsi vapauden olevan yksi tärkeimmistä asioista heidän työssään. Vapaus koettiin siten, etteivät haastateltavat ole sidoksissa paikkoihin, joissa he työskentelevät. Lisäksi vapaudeksi koettiin oman työn suunnittelun vapaus ja työn itsenäisyys. Eräs haastateltavista totesi asian seuraavasti:

*Kyllähän se vapaus on, saat ite suunnitella menos ja päiväs. Sää pystyt ite määrittää valtaosan päivistä. (Korjuunohjaaja A)*

Haastateltavat mainitsivat lisäksi useita yksittäisiä ja irrallisia asioita heidän työstään. Eräs korjuunohjaaja koki esimerkiksi sosiaalisuuden ja siihen liittyen hyvän palautteen antamisen alaisille positiiviseksi. Lisäksi haastatteluissa mainittiin oman työn jäljen näkeminen, kokonaisuuksien hallinta, sekä työn palkitsevuus.

### 7.2 Työn haasteet

Kaksi viidestä haastateltavasta mainitsi puhelimen soimisen jatkuvasti yhdeksi epämiellyttävistä asioista. Osa haastateltavista koki erilaisten toiveiden ja tavoitteiden toteuttamisen stressaavaksi. Lisäksi he mainitsivat esimerkiksi negatiivisen palautteen välittämisen, huolen omista työntekijöistään, sekä lomaturauksen järjestämisen hankaliksi asioiksi. Eräs korjuunohjaaja mainitsi työstään seuraavasti:

*Haasteellisinta.. Öö.. No tuota tuota... No kyllähän se on sitten näitten niinku monien tavoitteiden ja monien toiveiden ja näitten niinku yhdistäminen, että sais kaiken niinku toteutettua. (Korjuunohjaaja A)*

### 7.3 Päivittäinen työ

Haastateltavien keskimääräinen työpäivä koostuu puunkorjuun kokonaislogistiikan ohjaamisesta. Puunkorjuun logistiikan hoitaminen päivittäin pitää sisällään kaikkien vastaajien mielestä puhelimesta puhumista. Suurin osa haastateltavista mainitsi, että korjuumäärien seuranta on osa päivittäistä työtä, määrien tilanne tarkastetaan usein heti aamulla. Esimerkkinä tästä erään korjuunohjaajan kommentti:

*No aamulla tarkastan sillai tilanteen että missä mennään määrien suhteen, lähtekö menemään sillai niinku oon ajatellu, melkeimpä teen joka aamu sen. (Korjuunohjaaja C)*

Korjuunohjaajien mukaan päivittäinen työ on ongelmanratkaisua, asioiden järjestelyä ja selvittelyä. Työtä tehdään puhelimen, tietokoneen ja sähköpostin avulla. Päivät saattavat vaihdella paljonkin, mutta ne noudattavat pääosin samaa kaavaa. Seuraavasta kommentista ilmenee työn päivittäistä sisältöä:

*Semmosta selvitystyötä että joku soittaa ja sitten soitetaan muutamaan paikkaan ja selvitetään se asia. (Korjuunohjaaja D)*

### 7.4 Viikoittainen työ

Haastateltavien havainnot heidän työtehtävistään keskimääräisen viikon aikana vaihtelivat melko paljon. Haastatteluista kävi ilmi keskimääräisen viikon olevan 3–4 toimistopäivää ja 1–2 päivää maastossa tai erilaisissa palavereissa. Osa haastateltavista ei kuitenkaan käynyt maastossa ollenkaan. Haastatteluista ilmeni kuitenkin se, että toimistotyötä on tehtävä melko paljon, jotta kokonaislogistiikka pysyy hallinnassa, kuten seuraavasta puheenvuorosta ilmenee:

*Ja kolme päivää käytännössä menee aika puhtaasti niinku toimistotöissä että saa homman pysymään niinku pyörimään ja saa ne tarvittavat hommat siinä tehtyä. (Korjuunohjaaja D)*

Osa haastateltavista mainitsi jokaisen maanantaisen työtehtävän olevan korjuun ajoituksen tarkastus. Alkuviikolla osa korjuunohjaajista raportoi puun ostajalle viikkokohtaisen hakkuumäärän.

## **7.5 Kuukausittainen työ**

Haastateltavien mukaan heidän työssään tarkastellaan kuukauden välein tarkemmin mitä edellisessä kuukaudessa saatiin aikaan ja miltä tuleva kuukausi näyttää. Kuukausitasolla keskitytään erityisesti määränhallintaan.

Kuukaudet vaihtelevat vuoden sisällä melko paljonkin. Erityisen hektistä korjuunohjaajat kokivat työn olevan kesäkuukausina. Osa haastateltavista mainitsi alkukuukauden keskittyvän suunnitteluun ja kuukauden puolesta välistä kuun loppuun on enemmän hakkuumäärien tarkentamista ja korjaamista. Eräs korjuunohjaaja kiteytti asian seuraavasti:

*Mutta ehkä siinä se leimaavin on nimenomaan se että kuukauden välein aina otetaan semmonen tietty tarkastelu siihen, vähän laajempi tarkastelu siihen toimintaan ja määriin. (Korjuunohjaaja D)*

## 8 KORJUUNOHJAUS HAASTATELTAVIEN MUKAAN

Haastatteluteeman tarkoituksena oli selvittää, miten haastateltavat kuvailevat korjuunohjausta työlajina ja mistä se teknisemmin koostuu. Tarkoituksena oli luoda katsaus siihen, mitä korjuunohjaus pitää sisällään (Liite 1).

### 8.1 Mitä korjuunohjaus on?

Korjuunohjaus on puunkorjuun kokonaislogistista suunnittelua. Alla olevassa kuviossa 3 on yksinkertaistettu malli, mistä korjuunohjauksen keskimääräinen kuukausi koostuu. Haastateltavien mukaan korjuun suunnittelu alkaa puun ostajalta tulevasta puumäärätavoitteesta. Tavoite annetaan kuukaudeksi kerrallaan ja määrät voivat vaihdella ja tarkentua kuukauden aikana. Erään haastateltavan mukaan kuukausittaisiin puumääriin vaikuttaa erityisesti tehtaiden puuntarve. Eräs haastateltava totesi seuraavasti:

*No yksinkertaisuudessaan se on sitä että meille tulee tilaus tota asiakkaalta. Tarvitaan tietty määrä tiettyjä puutavaralajeja hakattua kyseiselle kuukaudelle, että tarkastellaan niinku kuukausittain niitä määrätilauksia.*  
(Korjuunohjaaja A)



KUVIO 3. Havainnekuva korjuunohjauksesta kuukausitasolla.

Puumäärätavoitteen lisäksi puunostaja määrittää tuotteille ja toiminnalle mitta- ja laatuvaatimukset (kuvio 3). Haastateltavien mukaan myös puun toimitusvarmuus on tärkeä asia puunostajalle. Kolmen haastateltavan mukaan laatuvaatimukset ovat hyvinkin tärkeitä huomioitavia asioita puunhankinnan ketjussa. Korjuunohjaaja C:n mukaan *”laatuvaatimuksethan on kaikilla tietysti oltava mielessä ja niistä on pidettävä kiinni”*. Korjuunohjaaja A totesi laatuvaatimukseen liittyen, että *”puutavaran laatu on se tota yks seurattava tavoite, sitten korjuujälki on toinen”*. Usea haastateltava totesi korjuujäljen kuuluvan seurattaviin laatuvaatimuksiin. Korjuujälkeä seurataan yrityksen omilla tarkistuksilla, sekä yrityksen asiakkaan toimesta. Yksi haastateltavista mainitsi myös turvallisuustoiminnan ja ympäristötoiminnan tärkeäksi osaksi työtä. Turvallisuus ja ympäristöasiat voidaankin katsoa osaksi toiminnan laatuvaatimuita.

Haastateltavat mainitsivat laatuvaatimukseen liittyen, että he seuraavat puuta käyttäviltä tehtailta tulevia laatuvaatimuita, joista mainittiin muun muassa toimitetun puun raakkiprosentti ja katkontatarkkuus. Haastateltavien mukaan palautteet menevät ainakin osassa tapauksista suoraan metsäkoneille ja mahdollisiin ongelmiin laatuvaatimuita

reagoidaan heti. Eräs haastateltava totesi lisäksi, että olosuhteet eivät ole samanlaiset ympäri Suomea ja että tietyillä alueilla on helpompi päästä annettuihin laatuvoitteisiin, koska kasvavan puun laatu on erilainen.

Haastateltavien mukaan puuta ostava yritys antaa hakkuuyrittäjälle käyttöön leimikkovarannon (kuvio 3). Varanto koostuu tehdyistä puukaupoista ja ne koostuvat pääosin yksityisten metsänomistajien leimikoista. Osa varannosta on lisäksi metsäyhtiöiden omia puukauppoja niiden omilta tiloilta. Puunostaja päivittää leimikkovarantoa heidän omiin järjestelmiinsä, josta yrittäjä voi tarkastella tilannetta ja käyttää hänelle osoitettua varantoa. Seuraava kommentti tuli esille eräässä haastattelussa:

*Tuota se koostuu siitä alkusuunnittelusta, elikkä meidän tapauksessa saadaan yhtiötä kuukausikiintiö hakkuulle. (Korjuunohjaaja E)*

Hakkuun suunnittelussa jokaiselle metsäkoneelle tulee suunnitella kuukausittaiset työmaat, joita koneet tekevät. Korjuunohjaaja D mainitsi, että metsäkoneille soveltuvia leimikoita ”*voi lähettää kerralla vaikka koko kahen viikon ohjelman, tai sitten yksittäisiä työmaita*”. Yksittäisiä leimikoita lähettäessä haastateltava koki voivansa vaikuttaa nopeammin mahdollisiin muutoksiin. Korjuunohjaaja C mainitsi tekevänsä korjuusuunnittelua siten, että hänellä on ”*koko kuukauden leimikot jonkinmoisessa järjestyksessä eholla ja siitä pystyy sitten tarkastamaan että mitä puutavaralajia niistä tulee*”. Työmaiden ketjutukseen vaikuttavat erityisesti aiemmin mainitut puumäärät.

Usea haastateltavista mainitsi konekaluston oikeanlaisen valinnan leimikoiden ketjutuksessa. Tähän vaikuttaa lohkojen korjuukelpoisuus, vallitsevat sääolosuhteet sekä käytettävissä oleva konekalusto. On erityisen tärkeää tuntea oma kalustonsa, kuljettajansa sekä olosuhteet. Lisäksi yksi haastateltavista mainitsi paikallistuntemuksen tärkeäksi. Oikeanlaisen kaluston sijoittaminen voi parantaa tuottavuutta ja sillä voidaan välttää mahdollisia laadullisia ongelmia korjuujäljessä.

Usea haastateltavista sanoi leimikon maantieteellisen sijainnin vaikuttavan leimikoiden valintaan. On kustannuksellisesti järkevää ketjuttaa koneet siten, että ”*meillä ei miehet ajais kovin ristiinrastiin tuolla maakunnassa*”(Korjuunohjaaja C). Ei ole järkevää kuljettaa metsäkoneita tarpeettomasti, jos tilanteeseen sopivia leimikoita on lähempänäkin. Kuljettajien kannalta on myös vähemmän rasittavaa, jos he pystyvät

tekemään töitä mahdollisimman lähellä kotipaikkaansa. Ymmärrettävästi tämä ei tietenkään ole aina kuitenkaan mahdollista.

Leimikkovalintaan vaikuttavat lisäksi eri kumppaneiden omat tavoitteet, kuten puunhankkijan lupaukset metsänomistajille, töiden kiireellisyys sekä muut tavoitteet. Kolme viidestä haastateltavasta mainitsi lisäksi oman yrityksen tavoitteet yhdeksi vaikuttavaksi asiaksi. Tuottavuustavoitteet ja toiminnan tehokkuus tulee ottaa huomioon koko puunhankinnan ketjussa. Eräs haastateltava totesi asiasta seuraavasti:

*Tavoitteita tosiaan on tuottavuus, elikkä meidän täytyy saada koneet tuottamaan, elikkä se on niinku se ykkös asia niinku omassa toiminnassa.  
(Korjuunohjaaja A)*

Hakkuunohjauksessa kuukauden aikana toimintaa seurataan ja tarkkaillaan jatkuvasti (kuvio 3). Suurin osa haastateltavista tarkkailee erityisesti hakkuumääriä päivittäin. Haastateltavat kertoivat joutuvansa tekemään muutoksia korjuuohjelmaan tarvittaessa kysytyjen puutavaralajien tuottamiseksi. Haastateltavien mukaan kuukauden aikana työtehtäviin kuuluu lisäksi erilaisiin vaatimuksiin ja muutoksiin reagointi. Työssä huomioonotettavia asioita käsitellään tarkemmin luvussa 9.3.

Usean haastateltavan mukaan on tärkeää olla yhteistoiminnassa asiakkaan kanssa. Muutoksista ja huomioitavista asioista kommunikoidaan puunostajan ja tuottajan välillä. Erään haastateltavan mukaan on myös tärkeää informoida asiakasta mahdollisista riskeistä esimerkiksi puumäärien täyttymiseen liittyen (kuvio 3). Informoimalla asiakas pystyy reagoimaan ja suunnittelemaan paremmin laajempaa kokonaisuutta puunhankinnassa. Kaikkien haastateltavien mukaan kuukauden loppupuolella tarkastellaan miten tavoitteisiin on päästy. Korjuunohjaajat raportoivat asiakkaalle heidän onnistumisensa. Kuukauden loppupuolella suunnitellaan ja määritellään asiakkaan kanssa lisäksi seuraavan kuukauden tavoitteita. Eräs korjuunohjaaja totesi haastattelussa seuraavasti:

*Kommunikointi, raportointi, sen kuun kuluessa niin se on sitä jatkuvaa näitten asiakkaan operattoreiden kanssa. (Korjuunohjaaja A)*

## 8.2 Muuttuvien tekijöiden huomiointi korjuun suunnittelussa

Haastateltavat mainitsivat useita erilaisia asioita, joita heidän tulee ottaa huomioon työssään. Korjuunohjaaja D:n mukaan yllättäviä asioita ei työssä pitäisi esiintyä jos toiminnassa on ”oikeat koneet oikeilla leimikoilla ja tulee oikee määrä puuta”. Ongelma voi kuitenkin syntyä, jos hakattavilta leimikoilta ei kuitenkaan kerry oletettua puumäärää, tai kertyvä puu on vääränlaista. Myös osa muista haastateltavista mainitsi huomioon otettavaksi asiaksi puun kertymisen ennakoimattomalla tavalla. Ongelman usein aiheuttaa nimenomaan epätarkka tieto hakattavan leimikon puutavaralajien oikeellisuudesta. On myös ongelmallista, jos leimikoiden hakkaamiseen arvioitu aika ei pidä paikkaansa ja leimikoiden ominaisuudet vaihtelevat paljon. Esimerkkinä eräs haastateltava totesi seuraavasti:

*Siinä on sitten oma hommansa kun leimikot vaihtelee, niin yhteen leimikkoon käytetty aika ei niinku.. Sieltä voi tulla 1000 motin erä niin se voi tulla kolmessa päivässä tai se voi mennä kaks viikkoa pahimmillaan.  
(Korjuunohjaaja D)*

Kaikki haastateltavat mainitsivat osan muutoksista johtuvan puuta käyttävistä tuotantolaitoksista. Iso osa haastateltavista kertoi, että tehtaiden puun kysyntä voi vaikuttaa äkillisimmin ja eniten hakkuun suunnitteluun. Tehtaiden aiheuttamat vaatimukset saattavat olla puutavaralajien vaihteluita, puumäärien muutoksia, sekä matriisimuutoksia. Puumäärien muutokset saattavat haastattelijoiden mukaan vaihdella siten, että jotain tiettyä puutavaralajia ei tarvitakaan tai sitä pyydetään suunniteltua enemmän. Eräs haastateltava mainitsi asiasta seuraavalla tavalla:

*Saatetaan pyytää tuplamäärää jotain tukkilajia ja nopeella korjuulla. Niihin pitää pyrkiä sitten reagoimaan ja irrottaa koneet toisenlaisesta korjuusta pois. (Korjuunohjaaja C)*

Korjuunohjaajien mukaan myös jaksosahat sekä tuotantolaitosten loma-ajat aiheuttavat muutoksia korjuuseen. Toki nämä asiat ovat tiedossa ja täten paremmin ennakoitavissa.

Neljä viidestä korjuunohjaajasta mainitsi haastatteluiden aikana, että kesäaikaan erityisesti tukkipuun pilaantuminen tulee huomioida riittäväällä tavalla. Laadukkaan

raaka-aineen takaamiseksi korjuuketju on suunniteltava siten, että puuaines ei ehdi sinistyä ennen tuotantolaitokselle viemistä. Haastateltavien mukaan kelien mahdolliset nopeatkin muutokset tulee huomioida korjuun aikana. Esimerkkinä mainittiin kovat vesi- ja lumisateet, sekä suuret lämpötilamuutokset. Erityisen hankalaksi koettiin kelien muutokset kevätaikaan. Ongelmia aiheuttaa esimerkiksi se, että jokin tietty leimikko korjataan talvella kantavaan aikaan, mutta kelien muuttuessa kaukokuljetuksen olosuhteet muuttuvat huomattavasti. Eräs korjuunohjaaja mainitsi kelien muutoksesta seuraavasti:

*No jos keliolosuhteet kovasti muuttuu että rupee vettä painaa enemmän ku olettaa ja toinen on sitten että jos tulee kovat pakkaset niin niillekään ei voi mitään. (Korjuunohjaaja C)*

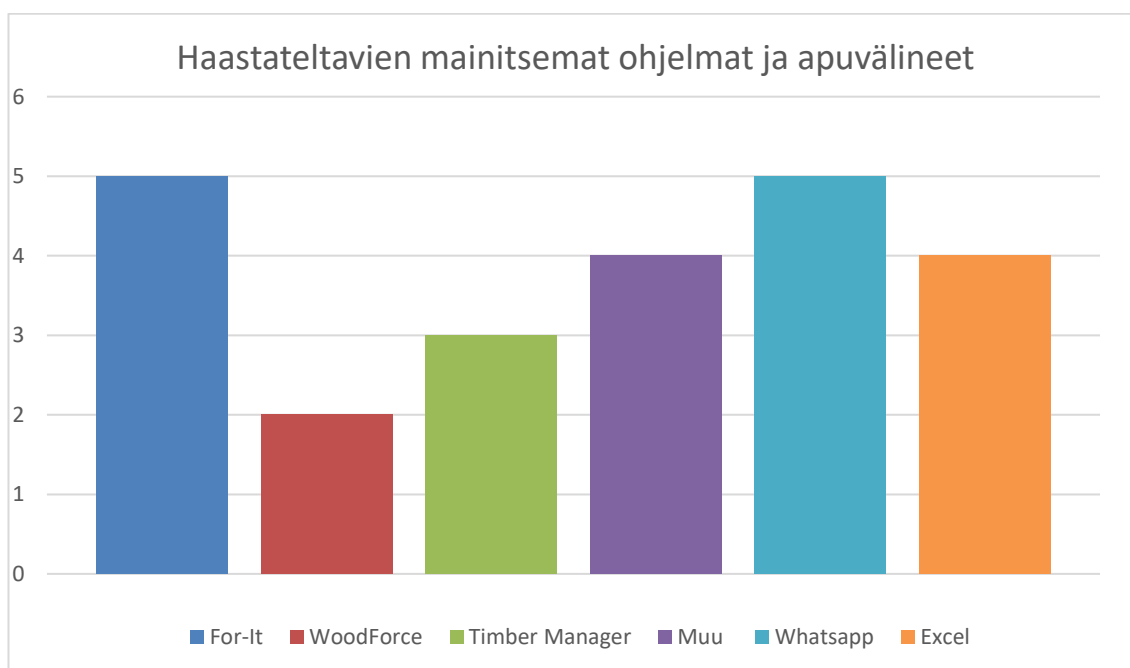
Lisäksi haastateltavat mainitsivat erilaisia yksittäisiä huomioitavia asioita, kuten konerikot, sairastumiset sekä epäselvät ja huonot ohjeet leimikoista. Lisäksi eräs haastateltava mainitsi, että erilaiset äkilliset toiveet ja vaatimukset aiheuttavat muutoksia korjuuseen. Esimerkiksi ”joskus isäntä sanoo että ette tuu, no ei tulla” (Korjuunohjaaja E), hänen leimikolleen töihin, vaikka lohko on suunniteltu yrityksen korjuuseen.

## 9 OHJELMISTOILTA VAADITTAVAT OMINAISUUDET

Haastatteluteeman (liite 1) tarkoituksena oli selvittää, mitä ohjelmia ja apuvälineitä haastateltavat käyttävät työssään ja miten he kokevat niiden käytön. Tärkeimpänä asiana luvussa oli selvittää millaisia ohjelmisto-ominaisuuksia korjuunohjaajat toivoisivat lisää ja miten ne parantaisivat työntekoa.

### 9.1 Ohjelmistot ja apuvälineet, joita haastateltavat käyttävät

Haastateltavat oli valittu siten, että he käyttäisivät mahdollisimman erilaisia ohjelmistoja. Alla olevasta kuviosta 4 ilmenee eri ohjelmien ja apuvälineiden käyttäjämäärät. Haastateltavia oli yhteensä 5, joten esimerkiksi kohdassa WhatsApp ilmenee, että jokainen haastateltava on maininnut kyseisen apuvälineen käytöstä.



Kuvio 4. Haastateltavien käyttämät ohjelmat ja apuvälineet.

Kaikki haastateltavat käyttivät päivittäisessä työssään UPM:n For-It-järjestelmää. Eri metsäyhtiöiden toimintaan kaksi korjuunohjaajaa käytti WoodForce-ohjelmaa. Lisäksi kolme haastateltavaa käytti apunaan John Deere Oy:n Timber Manageria ja siihen liittyen Timber Mapsia.

Huomioitavaa on, että jokainen haastateltava mainitsi pikaviestimet hyvin olennaiseksi työkaluksi heidän työssään (kuvio 4). Eräs korjuunohjaaja mainitsi pikaviestimien käytöstä seuraavasti:

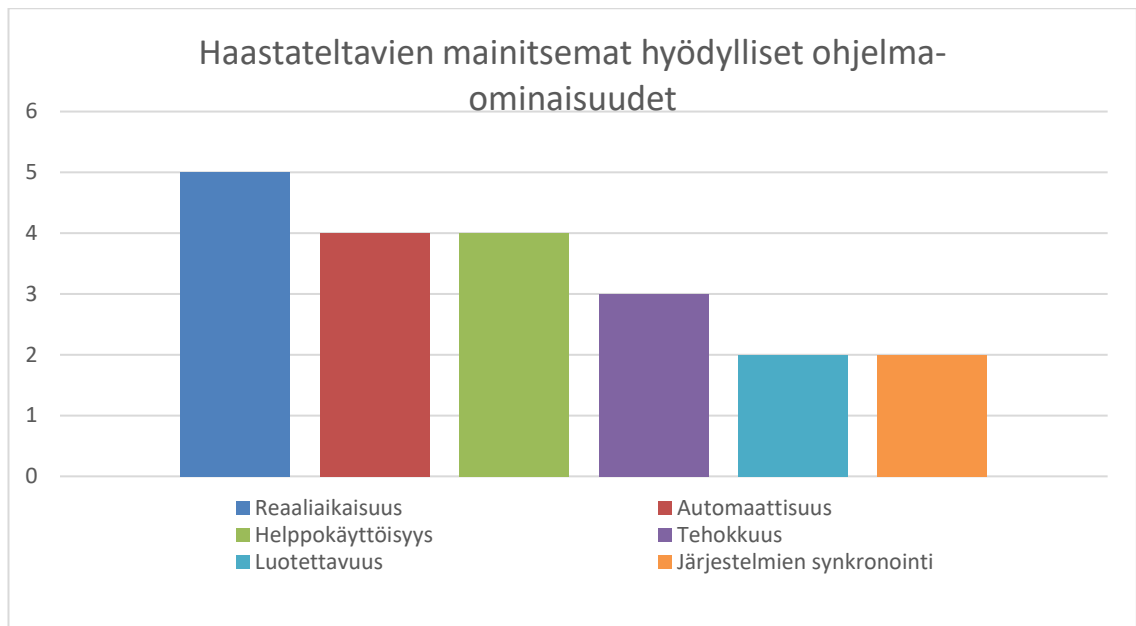
*Whatsappi on muuten se niinku nykyään mitä käytetään tiedottamiseen, elikkä tota pikaviestimet. Niin kyllä niillä se vaan kun tässä on tätä niinkun kontaktointia niin perkeleesti niin toi whatsappi on osoittautunu kaikista nopeimmaksi. (Korjuunohjaaja A)*

Neljä viidestä haastateltavasta mainitsi lisäksi käyttävänsä taulukkolaskentaohjelmaa hakkuunohjauksen tukena. Taulukkolaskentaa käytettiin erityisesti hakkuumäärien laskemiseen ja korjuun etenemisen seurantaan.

Neljä viidestä haastateltavasta mainitsi lisäksi käyttävänsä jotain muuta ohjelmistoa tai työkalua työssään (kuvio 4). Näitä olivat erilaiset palkanmaksujärjestelmät, erilliset karttapalvelut, sekä erilaiset pienemmät korjuunohjausjärjestelmät.

## **9.2 Toivotut ohjelmisto-ominaisuudet**

Haastateltavien vastauksia analysoidessa oli melko helppo löytää datasta kuusi eri pääaihetta. Alla olevasta kuvioista 5 ilmenee pääluokat ,joita haastateltavat mainitsivat haastattelun aikana. Seuraavassa tekstissä avataan mitä nämä ominaisuudet ovat.



KUVIO 5. Haastateltavien mainitsemat hyödylliset ohjelmaominaisuudet pääluokittain.

Vahvimpana huomiona korjuunohjaajat mainitsivat ohjelmien reaaliaikaisuuden (kuvio 5). Jokainen haastateltava mainitsi reaaliaikaisuuden jollakin tasolla. Huomioitavaa on, että vaikka tutkimuksen yksi selvitettävä aihealue oli reaaliaikaisuus ja sen hyödyt, ei haastattelija maininnut asiaa ennen ohjelmisto-ominaisuuksien teema-aluetta. Haastattelijat toivoivat reaaliaikaisuutta erityisesti seurantaan. Esimerkkeinä tuli ilmi koneiden liikkeen ja työmaan valmistumisen seuranta. Haastateltavat kokivat, että puumäärien seurannan olisi hyvä olla reaaliaikaista. Lisäksi kaksi haastateltavaa mainitsi reaaliaikaisuuden siten, että kaadetun puun tulisi näkyä välittömästi kaikille tarvitseville. Lisäksi mainittiin korjuuohjelman raportoinnin reaaliaikaisuus ja automaattisuus hyödylliseksi ominaisuudeksi. Reaaliaikaisuuden hyötyjä käsitellään myös luvussa 11. Eräs korjuunohjaaja ilmaisi asian seuraavasti:

*Reaaliaikaisuus tietenkin. Se pitäis tuota noin niin sitä mukaan mitä katkee puuta tuolla hakkuukoneessa niin se pitäis samantien näkyä täällä järjestelmässä ilman mitään eri lähetyksiä. (Korjuunohjaaja A)*

Neljä viidestä korjuunohjaajasta mainitsi mahdollisiksi hyviksi ominaisuuksiksi automaattisuuden (kuvio 5). Kaksi haastateltavaa heistä toivoi, että ohjelmissa tehtyjen muutosten tulisi näkyä automaattisesti jokaiselle toimijalle. Heidän mielestään olisi hyvä, että esimerkiksi metsäkoneen kuljettajan ei tarvitsisi tehdä ylimääräisiä toimenpiteitä työn aikana. Tästä esimerkkinä mainittiin, että puumäärien tulisi päivittyä automaattisesti

leimikoilta, joissa metsäkoneet ovat. Esimerkkinä eräs korjuunohjaaja otti esille tapauksen, jossa metsäkoneen tietokone oli kaatunut ja tämän seurauksena puumäärät hävisivät. Kuljettaja oli tehnyt puumääränlähetykset, mutta ilman kuljettajan toimia määrät olisivat olleet vaikeampi palauttaa. Haastateltavan mielestä puumäärien automaattinen lähetys pienentäisi riskiä vastaavanlaisessa tapahtumassa. Hän totesi asiasta myös seuraavalla tavalla:

*Että niitä ei tarviis kuljettajan lähetellä mitään vaan ne lähtis automaattisesti. (Korjuunohjaaja B)*

Kaksi haastateltavista mainitsi lisäksi toivotuksi ominaisuudeksi erilaisten muutosten ja lisäysten tekemisen korjuuohjelmalla (kuvio 5). Jos esimerkiksi lisätään jokin ohje puukaupan tietoihin, tulisi sen näkyä automaattisesti kyseisellä työmaalla olevilla metsäkoneilla ilman leimikoiden uudelleen lähettämistä koneille. Samoin jos metsäkoneen kuljettaja tekisi jonkin havainnon maastossa ja lisäisi huomion korjuukartalla, tulisi sen näkyä automaattisesti kaikilla työntekijöillä. Eräs korjuunohjaaja kiteytti asian seuraavasti:

*Jos koneessa tekee muutoksen niin se näkyy toimistolla ja se näkyy toisissa koneissa. (Korjuunohjaaja C)*

Haastatteluissa ilmeni myös muita useita irrallisia huomioita ohjelmisto-ominaisuuksiin ja automaattisuuteen liittyen. Kaksi korjuunohjaajista toivoi automaattista raportointia ja yhteenvetoa, joka poistaisi erillisen puumäärien laskemisen esimerkiksi taulukkolaskelmaohjelmalla. Automaattiraportti voisi tulla haastateltavan mukaan esimerkiksi puhelimeen päivittäin ja siitä voisi näkyä helposti kuinka paljon ja mitäkin puuta koneilta on kertynyt. Lisäksi haastateltavat mainitsivat hyviksi ominaisuuksi työmaakartan automaattinen kohdistaminen leimikolle korjuuohjelmalla, sekä automaattisen ennakoilmoituksen käyttämisen. Ennakoilmoitukseen toivottiin muokkausominaisuutta, jolla kuljettaja voisi vielä itse säätää milloin ilmoitus lähtee metsänomistajalle. Haastateltavat painottivat myös yleisesti ohjelmien automaattisuuden olevan hyödyksi työssä.

Haastatteluissa neljä viidestä korjuunohjaajasta otti esille helppokäyttöisyyden jollakin tasolla. Kolme heistä mainitsi korjuun helpon seuraamisen ja vaivattoman valvonnan

(kuvio 5). Erityisesti mainittiin, että ohjelmasta pitäisi helposti ja selkeä nähdä mitä kentällä tapahtuu, missä koneet menevät ja mitä puuta korjuusta kertyy. Selkeällä kokonaiskuvan hahmottamisella helpotettaisiin omaa työtä. Eräs korjuunohjaaja totesi asiasta seuraavalla tavalla:

*Tietysti tuo määränhallinta ja se konekaluston hallinta tietyllä tavalla että oikeesti niinku pysyis vähän paremmin kartalla siitä että miten ne koneet menee ja missä, ja ei tarviis aina soittaa ja kysyä että no mites siellä.  
(Korjuunohjaaja D)*

Lisäksi haastatteluissa nousi esille yleisesti ohjelmien selkeä ja helppo käyttöliittymä. Yksittäisistä asioista mainittiin esimerkiksi puuvarannon selkeys korjuuohjelmilla. Eräs haastateltava mainitsi, että olisi hyvä jos ohjelma arvioisi leimikon mahdollisen päättymisen ja kuljettaja voisi itse tarkentaa tuota arviota. Arvion avulla lavetinkuljettaja pystyisi suunnittelemaan myös omaa työtään paremmin.

Tehokkuus nostettiin haastatteluissa esille kolmen eri korjuunohjaajan toimesta (kuvio 5). Eniten mainintoja sai ohjelmisto-ominaisuus, jonka ansiosta työn aikana ei tarvitsisi puhua niin paljon puhelimesta. Ominaisuus leikkaa hieman helppokäyttöisyys-teemaa. Tehokkuudesta mainittiin lisäksi tiedonkulkemisen nopeus ja tehokkuus. Eräs korjuunohjaaja mainitsi, että helppokäyttöinen ohjelma lisäisi työn tehokkuutta myös huomattavasti. Tehokkuutta lisäisi myös erään korjuunohjaajan toive puutavaralajien katkontatietojen vaihtamisesta useille metsäkoneille samanaikaisesti nykyisen toimintamallin sijaan, jossa puutavaralajit joudutaan vaihtamaan jokaiselle lohkolle erikseen.

Kaksi viidestä haastateltavasta otti puheeksi ohjelmien luotettavuuden (kuvio 5). Siitä mainittiin esimerkiksi ohjelmien yleinen luotettavuus sekä metsävaratiedon paikkaansa pitävyyys. Lisäksi luotettavuudesta mainittiin tiedonkulun varmistaminen jollakin tasolla siten, että siihen voi luottaa. Seuraava kommentti kiteyttää asian melko hyvin:

*No kyllähän se semmonen edelleen niinku tiedonkulun vahvistaminen ja tavallaan niinku varmistaminen, että ois joku idioottivarma järjestelmä mikä toimii olosuhteissa ku olosuhteissa ja aina. Millä sais tietoa koneesta*

*ja koneisiin sitten niinku nopeesti ja tehokkaasti ja luotettavasti.  
(Korjuunohjaaja D)*

Kaksi haastateltavista otti esille eri puunostajien ohjelmistojen yhdistämisen yhdeksi kokonaisuudeksi (kuvio 5). He kokivat, että tämä helpottaisi työtä toimitettaessa puuta usealle eri ostajalle. Korjuunohjaaja E koki yhden ohjelman käytöstä että ”*helpottais aika pirusti, ei tarviis ohjelmien välillä hyppiä*”. Korjuunohjaajat toivoivat, että järjestelmät olisivat joko synkronoitu yhteen, niissä olisi jokin yhteinen rajapinta, jonka avulla ne keskustelisivat keskenään tai että käytössä olisi vain yksi ohjelma, jolla pystyisi tekemään kaikki tarvittavat toimenpiteet.

## 10 TARKKA DATA JA REAALIAIKAISUUS TYÖN APUNA

Yksi tutkimuksen tarkoituksista oli selvittää miten haastateltavat kokevat tarkan datan ja tiedon reaaliaikaisuuden hyödyksi heidän työssään. Haastateltavien huomioissa esiintyi vaihtelevuutta riippuen siitä, miten keskustelu oli edennyt ennen kyseistä teemaa (liite 1).

Suurimpana huomiona haastatteluista ilmeni havainto, että korjuunohjaajien työ helpottuisi reaaliaikaisuuden myötä. Kolme viidestä haastateltavasta mainitsi määrien hallinnan helpottuvan reaaliaikaisella tiedolla. Ajantasaisen tiedon avulla hakkuiden etenemistä pystyisi seuraamaan tarkemmin ja tarvittaessa asioihin pystyisi reagoimaan nopeammin. Määrien hallintaa helpottaisi haastateltavien mukaan erityisesti se jos käytössä olisi jonkinlainen automaattinen raportointityökalu tai helppokäyttöinen reaaliaikainen näyttö kertyneelle puumäärälle. Esimerkiksi toimitettaessa isoa määrää tiettyä puutavaralajia rautatiekuljetukseen tulee määränhallinnan olla hyvin hallussa. Reaaliaikaisen määrän avulla suuren määrän seuraaminen olisi helpompaa. Eräs korjuunohjaaja mainitsi asiasta seuraavalla tavalla:

*Tuo niinku määrien seuranta että pystyis ehkä tekemään nopeempia liikkeitä. (Korjuunohjaaja D)*

Haastatteluissa ilmeni myös mielipide, että hakkuiden etenemisen seuranta helpottuisi reaaliaikaisemman datan ansiosta. Korjuunohjaaja C:n mukaan ”sillä pystyis seuraamaan vähän sitä hakkuun etenemistä, että missä kohtaa se hakkuu on menossa”. Seurannan reaaliaikaisuus helpottaisi korjuun suunnittelua ja ennakointia. Metsäkoneiden tekemät päivätuotokset vaihtelevat paljonkin riippuen leimikoiden ominaisuuksista. Välillä puuta ”voi tulla päivässä sen 400 mottia tai sitten sitä tulee 100 mottia” (Korjuunohjaaja D). Eräs korjuunohjaaja kiteytti asiaa seuraavalla tavalla:

*Määränhallinta on siinä se isona hommana ja tota ennakointi sitten myös työmaitten lähettämisessä, niin helpottuis ettei tuu niinku semmosia yllätyksiä että kone onkin tota ollu stopissa koko päivän, että siellä on tehty remonttia eikä siitä oo tullu mitään tietoa. Ja sitten on vaikka ilmotettu jo tolle isännälle että tullaan huomenna, niin tota reaaliaikaisuus helpottaa sitten siinä. (Korjuunohjaaja A)*

Konetietojen tarkemmalla seurannalla voitaisiin parantaa haastateltavien mukaan yrityksen omaa tuottavuutta ja tehokkuutta, sekä olla paremmin selvillä mitä kentällä tapahtuu. Konetietojen seurannan avulla kuljettajat voisivat myös itse kehittää omaa toimintaansa ja parantaa tuottavuutta. Tarkan datan avulla korjuunohjaaja pystyy lisäksi seuraamaan korjuusta koituvia kustannuksia ja säästöjä. Säästöjä saataisiin myös erään haastateltavan mukaan seisokkien vähenemisellä ja siirtojen tarkemmalla suunnittelulla.

Haastatteluista ilmeni, että tarkempi data ja reaaliaikaisuus vähentäisi oman työn kuormittavuutta ja ”*sillä pystyis vähentämään stressiä*” (Korjuunohjaaja D). Tämä johtuu paremmasta kokonaiskuvasta, sekä erityisesti tiedon välittämisen vaivattomuudesta. Usea haastateltavista mainitsi myös, että puheluiden puhuminen vähenisi reaaliaikaisuuden myötä. Eräs haastateltava mainitsi puheluiden puhumisesta seuraavalla tavalla:

*Ei tarvii soitella, kysellä että millon loppuu leimikko. (Korjuunohjaaja E)*

Reaaliaikaisuudesta ja automaattisuudesta mainittiin myös inhimillisten virheiden poistaminen. Erityisesti puumäärien automaattinen lähetys poistaisi mahdollisuuden väärin määrien lähetykseen, sekä vähentäisi soitteluja ja selvittelytyötä. Inhimilliset virheet saattavat aiheuttaa ongelmia pidemmälle tuotantoketjussa, esimerkiksi kaukokuljetukseen. Eräs korjuunohjaaja totesi asiasta näin:

*Että kun siinä ei ihminen tekis niin todennäköisesti virhelyöntien määrä vähenis. (Korjuunohjaaja B)*

Kaukokuljetuksen ja metsäkuljetuksen reaaliaikainen toiminta auttaisi puunhankinnan kokonaislogistiikassa useita toimijoita. Kuten luvussa 10 ja 13 todettiin, kuljettajia hyödyttäisi varastopaikkojen reaaliaikainen päivitys. Reaaliaikaisella varastokirjanpidolla vältettäisiin epätietoisuudet sekä poistettaisiin ylimääräiset selvittelytyöt.

Haastatteluista ilmeni useita havaintoja, että tarkempi olosuhdetieto leimikoista auttaisi korjuun suunnittelussa ja toteuttamisessa. Erityisesti tarkka tieto leimikon korjuukelpoisuudesta on suorassa yhteydessä työn sujuvuuteen ja kaluston sijoitteluun. Tarkemmasta leimikkotiedosta mainittiin lisäksi raivaamattomat kohteet, jotka tuovat

ylimääräisiä kustannuksia korjuun aikana. Ennakkoraivaustarve tulisi olla tiedossa korjuun paremman suunnittelun mahdollistamiseksi. Haastatteluissa ilmeni myös tarkan puustotiedon merkitys korjuun seurannalle ja puumäärien seurannalle. Vääränlainen puustotieto vääristää hakkuista tulevia puumääriä ja voi tuottaa ylimääräisiä töitä korjuun suunnittelulle.

## 11 OHJELMISTO-OMINAISUUKSIEN KORVAAMINEN TYÖTAVOILLA JA TYÖRUTIINEILLA

Haastattelussa oli tarkoitus selvittää kokevatko korjuunohjaajat, että erilaisia ominaisuuksia ohjelmissa voidaan korvata työntekijöiden kanssa yhdessä sovituilla rutiineilla ja työtavoilla. Tarkoitus oli kartoittaa onko työssä tilanteita, joissa monimutkainen ohjelma-ominaisuus on yksinkertaisesti helpompi korvata rutiineilla ja työtavoilla.

Haastatteluissa ilmeni, että korjuunohjaajien mielestä ohjelmisto-ominaisuuksia voidaan kyllä korvata erilaisilla työtavoilla ja rutiineilla, mutta siihen liittyy hyvinkin erilaisia huomioitavia asioita. Huomioitavista asioista nousi päällimmäisenä ilmi ominaisuuksien korvaamisen vaiva. Jos jokin ominaisuus korvataan rutiinilla, vaatii se metsäkoneiden kuljettajilta tai muilta työntekijöiltä ylimääräisiä töitä. Haastatteluissa ilmeni, että työtehtävien pitäisi olla mahdollisimman vähän työllistäviä. Vaivattomuus ja automaattisuus on tärkeää. Esimerkkinä voidaan käyttää tilannetta, jossa jokin automaattinen ominaisuus on korvattu esimerkiksi puhelinsoitolla. Tässä tapauksessa tieto välittyy vain kahden ihmisen välillä, jolloin asian saaminen kaikkien tietoon vaatii useita puheluita ja vaatii enemmän aikaa kuin automaattinen tiedon välittäminen. Tällaisessa tapauksessa on myös mahdollinen niin sanottu ”rikkinäisen puhelimen” efekti. Osa haastateltavista mainitsi, että ylimääräinen soittelu on hyvin työlästä ja aikaa vievää. Eräs korjuunohjaaja kiteytti asian seuraavasti:

*Onhan se tietysti toimiva systeemi joo, mutta se on ihan äärimmäisen työläs. Ja sitten se ei niinkun se ei ensinnäkään näy välttämättä sitten kaikille tarvitsijoille ja siinä voi tulla äkkiä virheitä sitten siinä hommassa.  
(Korjuunohjaaja D)*

Ohjelmisto-ominaisuuksien korvaaminen rutiineilla ja työtavoilla onnistuu jos ”ollaan yhden kahen koneen yrittäjällä, se on ihan ok, pärjää varmasti” (Korjuunohjaaja B). Haastatteluissa ilmeni, että konemäärien kasvaessa ohjelma-ominaisuuksien osuus korostuu. Erään korjuunohjaajan mukaan ominaisuuksia voidaan kyllä korvata, mutta nekään eivät aina välttämättä toimi.

Haastatteluissa nousi yleisimmäksi ohjelmisto-ominaisuuksien korvaamistavaksi WhatsAppin käyttäminen erityisesti metsäkoneiden siirtojen tilaamisessa. Kolme viidestä haastateltavasta mainitsi metsäkoneiden siirtojen tilaamisen WhatsAppin kautta olevan käytössä. Haastateltavien mukaan metsäkoneiden kuljettajat ilmoittavat pikaviestimessä ennakoarvion milloin työ loppuu ja he tarkentavat arviota työn kuluessa. Pikaviestimen kautta ilmoitetaan sijainti ja aika, milloin kone on noudettavissa.

Heidän mielestään toimintapa oli tarpeeksi toimiva ja vaivaton. Korjuunohjaaja C mainitsi, että kyseisen toimintavan voisi korvata, ”*mutta toisaalta kun meilläkin on kahen asiakkaan ohjelmistoja niin pitäis olla molemmissa se sama ominaisuus*”. Haastatteluissa ilmeni, että lavetinkuljettaja on ollut tyytyväinen kyseiseen toimintatapaan ja hänen mielestään sen avulla on helppo suunnitella omaa työtään. Eräs korjuunohjaaja mainitsi, että kaikkien tulee käyttää WhatsAppia, jotta toimintapa on toimiva. Lisäksi jokaisella työntekijällä tulee olla älypuhelin, jotta sitä voidaan käyttää.

Haastatteluissa ilmeni havainto, että metsäkoneiden kuljettajilla on edelleen tarkin tieto leimikoista, niiden ominaisuuksista ja työn päättymisestä. Eräs korjuunohjaaja ilmaisi asian seuraavalla tavalla:

*Kyllähän se varma on sinällään siinä mielessä että kyllä se kuski monesti sen kaikista parhaiten osaa arvioida millon se loppuu se homma.  
(Korjuunohjaaja D)*

Haastatteluista ilmeni, että jonkinlainen ohjelmisto-ominaisuus voisi olla mahdollinen, joka arvioi hakkuun etenemistä ja tilaisi automaattisesti siirron seuraavalle työmaalle. Eräs haastateltava pohti, että ohjelmisto voisi arvioida alustavasti milloin työ päättyy ja kuljettaja voisi itse tarkentaa tätä arviota. Myös toinen haastateltava pohti, että esimerkiksi karttaohjelma voisi arvioida korjuun päättymistä suhteuttamalla karttapinta-alan metsäkoneen piirtämään ajouraan. Kyseinen korjuunohjaaja kuitenkin totesi, että jättäisi tarkemman siirron ajoituksen kuljettajan vastuulle, koska hänellä on tarkin tieto asiasta. Tilanteesta kommentoitiin seuraavalla tavalla:

*Elikkä jos ois systeemi josta pystyy helposti ja suoraan kattoo et jaaha tuolla nyt arvio, systeemi arvio on tuo ja vaikka motomiehen arvio taikka*

*jos motomies haluaa niin se voi muuttaa sitä systeemin arvioon sitten.  
(Korjuunohjaaja D)*

Haastatteluista ilmeni myös mielipide, että korjuun valmistumista ei voida luotettavasti arvioida suhteuttamalla tehtyjä kuutiomääriä kokonaisarvioon. Puumääräarvio ei erään korjuunohjaajan mukaan ole tarpeeksi tarkka, jotta sen perusteella tehtyyn arvioon valmistumisesta voitaisiin kunnolla luottaa. Hän totesi asian seuraavasti:

*Mottimääriin sitä ei ehkä pysty välttämättä oikein linkittämään koska niistä tulee enemmän tai vähemmän puuta niin se arviomäärä on niin tota. Tulee ehkä vaan turhia ilmoituksia sitten niitä joutuu oikomaan niitä päättyisiä.  
(Korjuunohjaaja C)*

## 12 SIDOSRYHMIEN HAVAINNOT OHJELMISTO-OMINAISUUKSISTA JA KORJUUNOHJAUksesta

Haastattelussa selvitettiin yhden teema-alueen (liite 1) sisällä millaisia huomioita korjuunohjaajat ovat kuulleet muilta toimijoilta. Erityisesti keskityttiin haastattelijoiden omien kuljettajien havaintoihin ohjelmien ominaisuuksista ja korjuunohjauksesta ylipäänsä.

### 12.1 Hakkuu- ja ajokoneiden kuljettajat

Korjuunohjaajat mainitsivat useita irrallisia huomioita, joita hakkuukoneen kuljettajat olivat kertoneet. Haastattelussa ei ilmennyt juurikaan toistuvia huomioita. Korjuunohjaajien mielestä hakkuukoneen kuljettajat ovat toivoneet selkeitä ohjeita ja selkeitä rajauksia maastoon. He ovat maininneet myös, että olisi mukava jos korjuunohjaaja lähettäisi tulevia leimikoita enemmän koneelle, jolloin kuljettaja voisi suunnitella paremmin omia työpäiviään. Tämä ei ole aina tarpeeksi hyvin mahdollista, sillä mahdollisiin nopeisiin muutoksiin korjuussa tulee varautua ja haastateltavat mainitsivat lisäksi, etteivät haluaisi tehdä turhaa työtä työmaalähetysten kanssa. Haastattelussa tuli ilmi seuraava kommentti:

*No kuskit toivois lisää että ois pidempi, aina pidemmälle selvä että minne mennään. Nykysin pyritään sillain viikon työmaat suunnilleen olemaan koneella. Koska ei kehtaa turhaakaan työtä tehdä että sitten muuttuu.  
(Korjuunohjaaja E)*

Hakkuukoneiden kuljettajat olivat maininneet myös, että olisi toivottavaa jos tiedon välittäminen olisi helpompaa ajokoneen ja hakkuukoneen välillä. Tähän liittyen kuljettajat olivat maininneet myös ohjelmien joustavuuden ongelmatilanteissa. Esimerkkinä haastattelussa mainittiin mahdollisuus korjata vääränlainen hakkuusuorite suoraan hakkuukoneesta. Hakkuukoneen kuljettajat ovat myös toivoneet tarkkaa tietoa leimikoiden puustosta. Puustotieto vaihtelee haastateltavien mukaan yllättävän paljon, eikä aina pidä kunnolla paikkaansa. Eräs korjuunohjaaja ilmaisi asian seuraavalla tavalla:

*Ois tarkempi se (puustotieto), että se on käytännössä edelleen, tulee olemaanikin ihmisen tekemä. Että ne arviot ja ne heittelee yllättävän paljon nykypäivänäkin vielä vaikka pitäis olla aika tarkassa. (Korjuunohjaaja E)*

Kolme viidestä haastateltavasta otti esille reaaliaikaisuuden hyödyt ajokoneen toiminnassa. Ajokoneiden kuljettajat olivat toivoneet varsinkin varastotietojen automaattista ja reaaliaikaista päivitystä. Lisäksi havaintoja oli tullut, että ajokoneen työtä helpottaisi, jos ajokoneen kuljettaja tietäisi ”mitä siellä on ja mitä on hakattu ja mitä on tehty ja mitä on merkitty mitenkään, ja missä järjestyksessä niitä mahdollisesti on leimikolla” (Korjuunohjaaja D). Varastotiedon reaaliaikaisuuteen liittyen haastateltavat mainitsivat, että ajokoneen apuna olisi hyvä olla jonkinlainen työkalu, jonka avulla kuljettajat voisivat arvioida paremmin metsäkuljetettua puumäärää. Kuljetetun määrän tarkentuessa yhteistyö korjuun ja kaukokuljetuksen välillä paranee. Asiaa tarkastellaan myös luvussa 13.2. Eräs haastateltava totesi asian seuraavasti:

*Ja tietysti se semmonen että ne sais siihen tueksi että osais arvioida sitä puun määrää mitä ne vie sinne tien varteen. (Korjuunohjaaja D)*

Haastatteluista kävi ilmi lisäksi ohjelmien yleinen helppokäyttöisyys ajokoneessa. Eräs korjuunohjaaja mainitsi, että ajokoneiden kuljettajille hakkuukoneen luomat ajourat ovat erittäin tärkeitä. Ajourien avulla ajokoneen kuljettaja osaa arvioida missä puuta on ja mistä hakkuukone on kulkenut.

## **12.2 Puuautojen kuljettajat**

Haastatteluista ilmeni selkeästi päällimmäisenä asiana reaaliaikaisuus liittyen puuautojen toimintaan ja kuljettajien antamiin havaintoihin. Neljä viidestä korjuunohjaajasta otti esille reaaliaikaisuuden merkityksen kaukokuljetuksessa. Hyväksi ominaisuudeksi koettiin, että varastotiedon tulisi olla reaaliaikainen ja ajantasainen. Varastojen puumäärien tulisi päivittyä automaattisesti ja reaaliaikaisesti kaikille tarvitsijoille kun ajokone ajaa varastolle puuta, tai kun puuauto hakee puuta pois. Usean henkilön työtä helpottaisi jos autojen kuljettajien ei tarvitsisi soittaa erikseen ajokoneeseen varmistaakseen onko varastolla tarpeeksi puita täyteen kuormalliseen. Seuraava kommentti tuli esille eräässä haastattelussa:

*Varastokirjanpitokin vielä päivittyis asiakkaan metsäjärjestelmän kautta että jos sieltä auto vie tavaraa varastolta niin sekin näkyis sitten siinä. Niin se ois kans semmonen mitä on toivottu paljon. (Korjuunohjaaja A)*

Eräs korjuunohjaaja mainitsi, että sellainen ominaisuus olisi hyvä, joka ilmoittaa automaattisesti jos varastopaikka alkaa täyttymään puusta. Puuautoilijoita hyödyttäisi myös lisäksi jos he tietäisivät ennakkoon, mihin puuta on tulevaisuudessa tulossa ja tiedon näkisi helppokäyttöisesti kevyestä ohjelmasta. Tiedon avulla he osaisivat suunnitella paremmin ajoreittinsä. Eräs korjuunohjaaja ilmaisi asian näin:

*Automiehille ois kanssa semmonen kevyt ohjelma. Siellä ne näkis että tänne tulee puuta ja reaaliaikaisesti ja tänne nyt niinku kertyy. (Korjuunohjaaja B)*

### 12.3 Puunostajat

Haastatteluissa ilmene muutama huomio liittyen puunostajan toiveisiin ohjelmist ominaisuuksista ja korjuunohjaukselta ylipäänsä. Erityisesti haastatteluista kävi ilmi, että puunostaja toivoo kaiken sujuvan hyvin metsänomistajien kanssa. Ostomiehet toivovat, että asioita ”ei tarvii jälkikäteen sitten selvitellä” (Korjuunohjaaja D). Tähän liittyen puunostaja ja myös metsänomistajat toivovat tarkempaa tietoa milloin työ aloitetaan. Lisäksi molemmat haluavat, että tukin katkonta on kohdillaan. Haastatteluissa kävi myös ilmi, että ostomiehet saattavat toivoa leimikoita nopeammin korjattavaksi. Syynä saattaa olla, että he ovat luvanneet metsänomistajille milloin heidän metsikkönsä hakataan. Eräs korjuunohjaaja kiteytti asian seuraavalla tavalla:

*No ostomiehethän toivoo sitä että kaikki leimikot tulee hakattua mahdollisimman äkkiä. Ja tota toivoo tietysti sitä että isäntäänpäin kaikki menee hyvin, että niitä ei tarvii jälkikäteen sitten selvitellä. Isäntä on tietoinen millon hommat alkaa ja niin edelleen. (Korjuunohjaaja D)*

Kaksi haastateltavaa mainitsi, että metsäyhtiöt toivovat lisää tarkempaa dataa tehdystä työstä. Lisäksi heidän mielestään metsäyhtiöt haluaisivat seurata tarkemmin hakkuun

kulkua ja kehittää esimerkiksi turvemaiden puunkorjuuta. Keskustelussa käytiin myös pohdintaa siitä, että kuka loppupeleissä maksaa tästä tiedon hankkimisesta.

## 13 TALOUDELLISTA VERTAILUA HAVAINTOJEN PERUSTEELLA

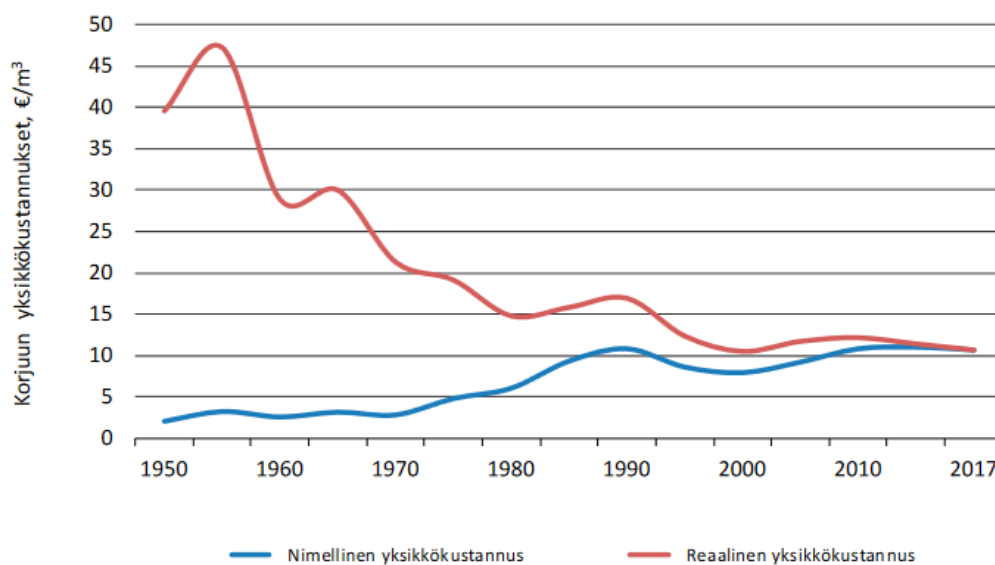
Tämä luku käsittelee pintapuolisesti korjuukustannuksia ja niiden muutosta viime vuosien aikana. Lisäksi lopussa esitetään Metsätehon tekemä tutkimus, joka käsittelee ennakkoraivaamattomien leimikoiden vaikutusta korjuun kustannuksiin. Tutkimus otettiin esille haastatteluissa ilmenneen huomion pohjalta liittyen tarkan datan hyötyihin puunkorjuussa.

### 13.1 Korjuukustannusten taustaa

Koneellisen puunkorjuun yksikkökustannukset ovat pudonneet viimeisen 9 vuoden aikana hieman yli yhden euron. Vuonna 2017 koneellisen puunkorjuun keskikustannus on ollut 10,59 e/ m<sup>3</sup> (kuvio 5). Vertailuksi vuonna 2010 keskikustannus on ollut noin 12 e/m<sup>3</sup>. Ensiharvennuksella keskikustannus oli 16,81 e/m<sup>3</sup>, muilla harvennuksilla 13,71 e/m<sup>3</sup> ja uudistushakkuilla 8,12 e/m<sup>3</sup>. (Strandström 2018, 23.)

Pitkällä aikavälillä koneellisen puunkorjuun kustannukset ovat pudonneet reippaasti. Vertailuna vuonna 1958 yksikkökustannus oli noin 48 e/ m<sup>3</sup> (kuvio 5). (Strandström 2018, 23).

## Puunkorjuun yksikkökustannukset 1950–2017



KUVIO 5. Puunkorjuun yksikkökustannukset vuosina 1950–2017 (Strandström 2018, 23)

### 13.2 Ennakkoraivaamattoman leimikon vaikutus korjuun tuottavuuteen

Tutkimuksesta nostettiin esille yksi esimerkki liittyen tarkan datan hyödyllisyyteen puunkorjuussa. Haastatteluista ilmeni havainto, jonka mukaan ennakkoraivaamattomat leimikot nostavat korjuukustannuksia. Tarkemman leimikkotiedon avulla kyseiset tuottavuusongelmat pystyttäisiin välttämään.

Kärhän, Keskinen, Kallion, Liikkasen, & Lindroosin (2006, 37–69) tekemän laajan tutkimuksen mukaan esimerkiksi kuusialikasvos tuo vaikutuksia puunkorjuun tuottavuuteen. Tuottavuusvaikutus riippuu kuusialikasvoksen tiheydestä ja keskipituudesta. Esimerkkitapauksessa on ensiharvennusleimikko, jossa kuusialikasvoksen tiheys on 2000 runkoa hehtaarilla alikasvoksen keskipituuden ollessa 2 m. Tässä tapauksessa korjuun tuottavuus oli 12–14 % pienempi, kuin ilman kuusialikasvosta. Kustannukset nousevat lineaarisesti alikasvoksen ja keskipituuden noustessa. Jos alikasvoksen tiheys on 10 000 runkoa hehtaarilla keskipituuden ollessa 2 m, vaikuttaa se hakkuun tuottavuuteen 30–40 %.

Tutkimuksesta hieman irrallisena keskusteluna käytiin kaksi erillistä vapaamuotoista puhelinhaastattelua kahden korjuunohjaajan kanssa. He arvioivat ennakkoraivaamattoman leimikon vaikuttavan 20–25 % korjuun tuottavuuteen. On huomioitava, että nämä olivat täysin arvioita ja perustuivat vain kokemukseen.

Näiden tietojen perusteella voidaan kuitenkin vetää johtopäätös tarkan datan merkitykseen tässä yksittäisessä esimerkissä. Tarkan tiedon avulla korjuuyritys pystyy tekemään työtään tehokkaammin.

## 14 YHTEENVETO

Tutkimuksen tarkoituksena ei ollut saada yhtä totuutta korjuunohjauksesta työajoina eikä siihen liittyvistä ohjelmista ja niiden ominaisuuksista. Tavoitteena oli kerätä havaintoja, mielipiteitä ja tunteita. Tutkimuksessa päästiin tähän tavoitteeseen ja vastaukset olivatkin melko vaihtelevia. Muutamia huomioita tutkimuksessa kuitenkin oli, jotka ilmenivät useammalla haastateltavalla. Tässä yhteenvedossa on koostettu tulosten päälöydökset.

Korjuunohjauksesta työnä ja siihen liittyvistä positiivisista asioista voidaan vetää johtopäätös, jonka useat haastateltavat mainitsivat. Tämä huomio oli työhön liittyvä vapaus. Haastateltavat kokivat positiiviseksi asiaksi vapauden päättää missä työnsä tekee ja mistä päivä koostuu.

Negatiivisiksi asioiksi työssä koettiin sen stressaavuus. Stressiä aiheuttaa muun muassa eri tavoitteiden ja toiveiden täyttäminen sekä puhelimen jatkuva soiminen.

Haastateltavien mukaan heidän päivittäinen työnsä (luku 8.3) koostuu puunkorjuunkokonaislogistiikan hoitamisesta. Työpäivä koostuu asioiden järjestelystä ja puhelimesta puhumisesta. Lisäksi tutkimuksessa ilmeni päivittäisen työn olevan ongelmanratkaisua ja asioiden selvittämistä.

Viikoittainen työ (luku 8.4) vaihteli haastateltavilla jonkin verran. Viikko koostuu toimistotyöstä ja satunnaisista maastotöistä. Viikoittaiseen työhön kuuluu usein korjuunajoituksen hoitamista ja tarkastelua. Viikko voi sisältää myös korjuumäärien raportointia.

Useat haastateltavista mainitsi kuukausittaisen työn (luku 8.5) koostuvan määränhallinnan tarkastelusta menneen ja tulevan kuukauden osalta. Haastateltavat kokivat kuukausien sisällön vaihtelevan vuodessa ja erityisesti kesäkuukaudet koettiin hektisiksi.

Haastateltavien mukaan korjuunohjaus (luku 9.1) koostuu korjuusuunnittelusta. Korjuusuunnittelu alkaa tilaajalta tulevista puumäärätavoitteista, joihin yritys pyrkii vastaamaan. Määrätavoitteiden lisäksi toimintaa ohjaa mitta- ja laatuvaatimukset.

Korjuun suunnittelu alkaa leimikkovarannosta, josta lähetetään tavoitteisiin sopivia työmaita yrityksen metsäkoneille. Koneiden oikeanlainen sijoittelu koettiin tärkeäksi. Sijoitteluun vaikuttavat esimerkiksi työmaiden maantieteellinen sijainti ja leimikoiden ominaisuudet, kuten kantavuus ja runkotilavuus. Työmaiden ketjutuksessa on lisäksi otettava huomioon eri toimijoiden toiveet, kuten maanomistajien ja puunostajan toiveet hakkuiden ajankohdasta.

Haastateltavien mukaan he seuraavat korjuun etenemistä kuukauden aikana ja tarkentavat ja ohjaavat hakkuita sen mukaan kun puuta kertyy. Erilaisiin muutoksiin ja muuttuviin vaatimuksiin tulee reagoida kuukauden aikana ja ohjata korjuuta niiden mukaan. Korjuunohjaajat raportoivat ja informoivat korjuun etenemisestä ja mahdollisista ongelmista kuukauden aikana ja erityisesti kuun loppupuolella. Kuukauden lopussa suoritetaan yhteenveto ja raportointi menneestä ja valmistaudutaan seuraavaan kuukauteen.

Haastateltavat mainitsivat useita erilaisia muuttuvia tekijöitä (luku 9.2), joita tulee ottaa huomioon korjuunohjauksessa. Näitä asioita olivat muun muassa suunnitelmista poikkeavien puumäärien ja jopa puutavaralajien kertyminen. Kaikki haastateltavista mainitsivat, että iso osa muutoksista korjuussa johtuu jollakin tasolla tuotantolaitoksien muutoksista. Näitä voivat olla puumäärien muutokset ja puutavaralajien muutokset. Haastattelussa ilmeni huomiotaviksi asioiksi myös puun pilaantuminen ja keliolosuhteet.

Haastateltavat korjuunohjaajat käyttivät työssään pääasiassa kahden suuren yrityksen ohjelmia (luku 10.1, kuvio 3). Lisäksi kolme henkilöä käytti apunaan John Deeren Timber Manageria. Käytettävistä ohjelmista ja apuvälineistä mainittiin lisäksi erilaiset laskutusohjelmat, taulukkolaskentaohjelma ja WhatsApp. Pikaviestimet koettiin olennaiseksi työkaluksi.

Tutkimuksesta ilmeni, että ohjelmistoilta toivottiin reaaliaikaisuutta, helppokäyttöisyyttä, automaattisuutta, luotettavuutta, tehokkuutta ja järjestelmien synkronointia (luku 10.2, kuvio 4). Erityisen tärkeäksi koettiin ohjelmien reaaliaikaisuus.

Luku 11 käsitteli tarkan datan ja reaaliaikaisuuden hyötyjä. Tutkimuksesta ilmenee, että korjuunohjaus helpottuisi reaaliaikaisuuden myötä. Erityisesti puumäärien hallinta ja

korjuun seuranta helpottuisi reaaliaikaisen tiedon avulla. Reaaliaikaisuus poistaisi inhimillisiä virheitä ja tehostaisi työtä. Tarkka data auttaisi korjuun suunnittelua ja toteuttamista. Tarkka tieto leimikon korjuukelpoisuudesta on suorassa yhteydessä työn sujuvuuteen, tuottavuuteen ja suunnitteluun.

Tutkimuksessa ilmeni, että ohjelmisto-ominaisuuksia voitaisiin korvata työtavoilla ja rutiineilla, mutta se vaatisi työntekijöiltä ylimääräistä vaivaa ja voisi johtaa epäselvyyksiin (luku 12). Vaivattomuus ja automaattisuus kaikessa työssä on tärkeää. Ilman automaattisuutta ja reaaliaikaisuutta tieto ei välity heti kaikille tarvitsijoille.

Tutkimuksen luku 13 käsitteli sidosryhmien havaintoja korjuunohjauksesta ja ohjelmien ominaisuuksista. Tässä tapauksessa voidaan todeta tiedon välittämisen helppouden ja reaaliaikaisuuden, sekä tarkan tiedon hyödyllisyys. Erityisesti ajokoneiden ja puuautojen kuljettajat toivoivat reaaliaikaisuutta esimerkiksi varastotietoihin.

Lukuun 14 on otettu yksi huomio, joka ilmeni haastatteluiden aikana. Huomio koski tarkan datan hyötyjä ja tässä tapauksessa tarkan datan merkitystä ennakkoraivaamattomissa leimikoissa. Tutkimuksen tilaajan pyynnöstä luvussa esitettiin Metsätehon tutkimus, joka perustelee kyseisen huomion taustaa. Tämän tutkimuksen ja metsätehon tutkimuksen mukaan ainakin kyseisessä tapauksessa tarkasta datasta on hyötyä korjuuyritykselle.

## 15 POHDINTA JA JATKOTUTKIMUKSET

Tutkimuksesta saadut tulokset peilaavat esitettyyn teoriaan pääosin. Korjuunohjaus oli haastatteluiden perusteella samankaltaista kuin teoriataustassa, mutta tulokset laajensivat aiempaa tietoa. Aiempien tutkimuksen ja tietojen puuttumisen vuoksi kaikkia havaittuja tuloksia ei pystytä kuitenkaan peilaamaan aiempaan tietoon. Tutkimuksen tulosten luotettavuutta on hieman vaikea arvioida, sillä haastattelujen teemojen sisältö vaihteli ja osa teemoista koski enemmän henkilökohtaisia mielipiteitä ja havaintoja. Luvussa 8 havaittiin haastattelujen aikana tulosten kylläntymistä. Tutkimustulosten luotettavuutta tarkastellessa tulee huomioida, että vaikka tutkimus tehtiin tilaustyönä ja tutkijalla oli myös omia näkemyksiä asioihin, eivät ne vaikuttaneet lainkaan tutkimustuloksiin tai tutkimuksen etenemiseen. Tutkimus tehtiin kokonaisuudessaan objektiivisesti.

Toisaalta tämän tutkimuksen tarkoitus ei ollut saada yleistettävää tietoa tai yhtä totuutta korjuunohjauksesta työnä. Tutkimuksen tarkoitus oli pikemminkin saada esille havaintoja ja mielipiteitä työstä, sekä avata sitä millaista korjuunohjaajien työ on arkisessa mielessä. Lisäksi haluttiin selvittää miten korjuunohjaajat kokevat heillä käytettävissä olevat työkalut ja mitä he toivoisivat lisää. Samanaikaisesti haluttiin selvittää ohjelmaominaisuuksien hyötyjä. Tutkimuksessa saavutettiin sille asetettu tavoite ja haluttu päämäärä.

Tiedon tarkentamiseksi ja varmistamiseksi aihepiiriä voitaisiin tutkia vielä tarkemmin. Tässä tutkimuksessa haastateltavien vastaukset olivat melko vaihtelevia ja tarkemmalla tutkimisella voitaisiin tarkentaa haluttuja näkökulmia tai huomioita. Tarkemman tiedon saamiseksi tutkimuksessa olisi hyvä olla useampia haastateltavia. Olisi hyvä jos haastateltavia olisi useampia ja jatkotutkimus voitaisiin suorittaa esimerkiksi kvantitatiivisena tutkimuksena. Tällöin voitaisiin tarkentaa haluttuja teemoja ja saada varmistusta asioihin. Lisäksi taloudellista vertailua olisi syytä tutkia laajemmin. Aiheesta löytyy aiempia tutkimuksia, mutta varsinaisesti reaaliaikaisuuden ja tarkan datan suhdetta taloudellisiin vaikutuksiin olisi syytä tutkia tarkemmin ja laajemmin. Erityisesti reaaliaikaisuuden vaikutus korjuukustannuksiin olisi itsessään laajemman tutkimisen arvoinen aihepiiri.

## LÄHTEET

Auvinen, R. 2019. Specialist logistic development. Haastattelu 17.4.2019. Haastattelija Notkola, J. Kangasala.

Hakala, T. 2016. Koneviesti. WoodForce pyrkii poistamaan päällekkäiset järjestelmät. Päivitetty 14.1.2016. Luettu 15.1.2019 <https://www.koneviesti.fi/artikkelit/woodforce-pyrkii-poistamaan-p%C3%A4%C3%A4llekk%C3%A4iset-j%C3%A4rjestelm%C3%A4t-1.136064>

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Helsinki University Press ja tekijät.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Kaivola, M. Operaatioasiantuntija. 2019. Haastattelu 17.4.2019. Haastattelija Notkola, J. Kangasala.

Karrus, K. 2000. Logistiikka. Helsinki; Werner Söderström Osakeyhtiö.

Kekkonen, K. 2011. ”Hyvää vauhtia metsätöille”– Puunkorjuu ja Suomi murroksessa. Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö. Tampereen yliopisto. Väitöskirja.

Kärhä, K., Keskinen, S., Kallio, T., Liikkanen, R., Lindroos, J. 2006. Metsätehon raportti 187. Ennakkoraivaus osana ensiharvennuspuun korjuuta. Helsinki; Metsäteho.

Logistiikan Maailma. 2019. Toiminnanohjausjärjestelmä. Verkkojulkaisu. Luettu 16.4.2019  
<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/>

Luonnonvarakeskus. 2018a. Hakkuukertymä ja puuston poistuma. Päivitetty 28.06.2018. Luettu 14.1.2019. <https://stat.luke.fi/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma>.

Luonnonvarakeskus. 2018b. Uutinen. Teollisuuspuun hakkuut jatkoivat kasvuaan vuonna 2017. Päivitetty 15.6.2018. Luettu 14.1.2019. <https://www.luke.fi/uutiset/teollisuuspuun-hakkuut-jatkoivat-kasvuaan-vuonna-2017/>

Metsäteho. 2019. Metsätehon opas - puuhuollon oppimismateriaaleja itseopiskeluun tai koulutukseen. Korjuun suunnittelu. Verkkojulkaisu. Luettu 16.4.2019. [http://puuhuolto.info/korjuun\\_suunnittelu/start.html](http://puuhuolto.info/korjuun_suunnittelu/start.html)

Metsäteollisuus. 2012. Puutavaralogistiikka 2020- Kehittämissisio ja T&K-ohjelma. Verkkojulkaisu. Luettu 16.4.2019. <https://www.metsateollisuus.fi/uploads/2017/03/30035227/462.pdf>

Metsätrans. Metsäkonetilastot uudistuivat. Verkkojulkaisu. Päivitetty 14.3.2017. Luettu 17.1.2019. <http://metsatrans.com/metsakonetilastot-uudistuivat/>

Nieminen, A. 2015. Resurssitehokas puunkorjuu. Tapion raportteja nro 5. Helsinki; Tapio Oy.

Puumies. 2017. WoodForce ratkaisumalli. Verkkojulkaisu. Päivitetty 31.8.2017. Luettu 15.1.2019. <http://puumies.fi/wp-content/uploads/2017/09/WoodForce.pdf>

Strandström, M. Metsäteho Oy. 2018. Metsäteho Oy: tulosalvosarja. Puunkorjuu ja kaukokuljetus vuonna 2017. Päivitetty 17.8.2018. Luettu 14.1.2019. [http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tuloskalvosarja\\_2018\\_08a\\_Puunkorjuu\\_ja\\_kaukokuljetus\\_vuonna\\_2017.pdf](http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tuloskalvosarja_2018_08a_Puunkorjuu_ja_kaukokuljetus_vuonna_2017.pdf)

WoodForce. 2019. Tuotteen esittely. Luettu 15.1.2019. <https://www.woodforce.fi/tuotteen-esittely/>

## LIITTEET

### Liite 1. Haastattelurunko

#### Kysymykset/ haastattelurunko

##### 1. Aloitus

- Tervehtimiset, mitä haastattelussa ja työssä haetaan ja tarkoitetaan, kuka minä olen, kauan kestää

##### 2. Yritys ja työ yleisesti

- a. Yritys jossa toimit, yrityksen koko, koneet, asiakkaat
- b. Toimenkuvasi yrityksessä
- c. Mitkä ovat työtehtäviäsi

##### 3. Työn ominaisuudet

- a. Mikä on parasta työssäsi
- b. Entä yleisesti mikä on haasteellisinta
- c. Saako tarpeeksi palautetta
- d. Millainen on normaali työpäiväsi, viikko, kuukausi, mistä se koostuu

##### 4. Mitä hakkuunohjaus on

- a. Mistä hakkuunohjaus koostuu, mitä se on
- b. Mitä tavoitteet työssä ovat ja mistä ne tulevat
- c. Mitä asioita hakkuunohjauksessa tulee ottaa huomioon

##### 5. Ohjelmat

- a. Mitä ohjelmaa/ ohjelmia käytät apunasi
- b. Auttavatko ne sinua tarpeeksi työssäsi
- c. Mitä ohjelmilla tulisi pystyä tekemään, mitä niistä puuttuu, mitkä olisivat hyviä ominaisuuksia
- d. Auttavatko ohjelmat hallitsemaan kustannuksia; aikataulut, suunnittelu, ylimääräiset työt, kokonaiskuvan hallinta
- e. Pystytäänkö ohjelman tuomia ominaisuuksia korvaamaan sovitulla työtavoilla ja rutiineilla, olisiko siitä hyötyä. Tehdäänkö ominaisuuksien korvaamista rutiineilla käytännössä?
- f. Mitä saavutettaisiin koneiden ja ohjelmistojen tuottamalla tarkemmalla datalla
- g. Mitä saavutettaisiin tarkalla reaaliaikaisuudella

##### 6. Muiden havainnot ohjelmista ja työstä

- Mitä asiakkaat, työntekijät ja muut yhteistyökumppanit esim. ostomiehet, automiehet ym. toivoisivat lisää ohjelmilta ja hakkuunohjaukselta ylipäänsä

##### 7. Lopetus

- Kiitokset, jatkosuunnitelmat