

Samuli Sironen

Miehittämättömien ilma-alusten tuotteistaminen metsätalouden käyttöön

Opinnäytetyö

Kevät 2017

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Metsätalousinsinööri (AMK)

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Elintarvike ja maatalous

Tutkinto-ohjelma: Metsätalousinsinööri (AMK)

Tekijä: Samuli Sironen

Työn nimi: Miehittämättömien ilma-alusten tuotteistaminen metsätalouden käyttöön

Ohjaajat: Heikki Holma, Juha Tiainen

Vuosi: 2017 Sivumäärä: 39 Liitteiden lukumäärä:

Miehittämättömien ilma-alusten käyttö on viime vuosina yleistynyt vauhdilla niin harrastekäytössä, kuin työvälineenäkin. Suomessa esimerkiksi maanmittauslaitoksen paikkatietokeskus kehittää uusia laitteita ja teknologiaa 3D-mallintamiseen ja virtuaalimaailmojen luomiseen rakennetussa ympäristössä sekä sovelluksia metsätalouteen. Metsätaloudessa näistä miehittämättömistä ilma-aluksista ja niiden käytöstä on vielä hyvin vähän käytännön kokemuksia.

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää metsäammattilaisten omia näkemyksiä siitä, kuinka he itse hyödyntäisivät kauko-ohjattavia multikoptereita omassa työssään ja mitä ominaisuuksia he siltä vaatisivat. Aineiston avulla oli tarkoitus kerätä uusia ideoita, joilla kopterien toimintaa voisi monipuolisesti kehittää metsätalouden käyttöön sopivaksi.

Tutkimus on kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus, johon haastateltiin viittä eri metsäalan ammattilaista. Haastatteluita varten valmisteltiin teemat, joiden mukaan haastateltaville laadittiin kysymykset. Haastattelut äänitettiin muistiinpanojen lisäksi. Haastateltavat valittiin eri organisaatioista ja hieman eri tehtävistä, jotta saatiin erilaisia näkökulmia työhön.

Kaikkien haastateltavien mielestä tämän hetken työtilanteissa pärjäisi jo pelkän videon ja valokuvien avulla. Metsätalouden laadunvalvonnassa esimerkiksi taimikonhoitotyön työnjäljentoteamisessa ja muissa tarkistustehtävissä, kuten myrskytuhojen kartoituksessa nähtiin multikopterista olevan eniten hyötyä. Laserkeilausaineiston nopea päivittäminen sekä tarkastaminen halutulta alueelta, mahdollinen konenäköön perustuva maanmuokkauksen tarkastaminen sekä pohjanpinta-alan mittaus ja pituuksien määrittäminen nopeuttaisi ja tarkentaisi työntekoa. Kopteripalveluita ei myöskään ostettaisi ulkopuoliselta toimijalta vaan sen pitäisi olla omana työvälineenä ja aina silloin käytettävissä, kun sitä tarvittaisiin. Haastateltavien näkemysten mukaan miehittämättömät ilma-alukset tulevat olemaan tulevaisuudessa arkea myös metsätalouden puolella.

Avainsanat: Miehittämätön ilma-ilmailu, metsänhoito, tuotteistaminen

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture

Degree programme: Forestry

Author: Samuli Sironen

Title of thesis: Productize the Use of Drones in Forestry

Supervisors: Heikki Holma, Juha Tiainen

Year: 2017 Number of pages: 39 Number of appendices:

In recent years, the use of unmanned drones has increased rapidly in recreational use as well as a tool for work. For example, the National Land Survey of Finland and its Finnish Geospatial Research Institute, develops new products and technologies for 3D-modeling and creating virtual environments of built-up environments and creates applications for use in forestry. Still, there is very little experience of drones used in practice.

The purpose of this study is to find out the ideas of forest professionals about how they would themselves benefit from remotely controlled drones in their own work and what kind of features they would require. The aim was, via the collected data, to gather new ideas to develop the functions of drones to fit their use in the forest industry. The thesis is a qualitative study in which five different forestry professionals were interviewed. For the interviews, themes were prepared and questions made based on them. The interviews were recorded and notes were also taken. The interviewees were chosen from different organizations and from different jobs to get various perspectives for the study.

All the interviewees believed that in today's work situations they would manage just having video and photo footage taken with a drone. The interview results also show that drones would be most useful when doing quality control of forestry. They would, for example, help to monitor the quality of recently planted forests and check storm damage. According to the interviewees drones would probably ease and speed up forestry work. Updating laser-scanning data would be faster and it would be easier to check data from designated areas. Other benefits of using drones would be supervision of scarification of forests based on machine vision. Also measurements of basal areas and the length of trees with the help of drones could make the work more rapid and more precise.

The interviewees also preferred that the drone should be used as their very own working device, not as a bought service from an outside operator. It would then also be available when it's needed. The interviewees' perception was that unmanned drones would in future be common also in forestry.

Keywords: unmanned drones, forestry, productize

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO.....	8
1.1 Tutkimuksen taustat.....	8
1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymys.....	9
2 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO.....	10
2.1 Aineisto ja toteutus.....	10
2.2 Teemahaastattelu.....	11
3 MIEHITTÄMÄTTÖMÄT ILMA-ALUKSET.....	13
3.1 Yleistä.....	13
3.2 Lainsäädäntö.....	14
3.2.1 Kauko-ohjattua ilma-alusta koskevat vaatimukset.....	14
3.2.2 Lennokkeja koskevat vaatimukset.....	15
3.3 Käyttökohteita.....	15
4 TUOTTEISTAMINEN.....	17
4.1 Mitä tuotteistaminen on?.....	17
4.2 Tyypit ja tasot.....	18
4.3 Tuotteistuksen tärkeys.....	19
4.4 Tuotteistamisprosessi.....	20
4.5 Brändi.....	22
5 METSÄAMMATTILAISTEN NÄKEMYKSIÄ MIEHITTÄMÄTTÖMISTÄ ILMA-ALUKSISTA.....	24
5.1 Aikaisemmat kokemukset miehittämättömistä ilma-aluksista.....	24
5.2 Ilma-alusten hyödyntäminen omassa työssä.....	25
5.3 Koptereiden käyttö itse vai ulkopuoliselta palveluntarjoajalta ostettuna.....	29
5.4 Investointi.....	30

5.5 Kiinnostus miehittämättömiin ilma-aluksiin ja niiden käyttöön	31
6 YHTEENVETO.....	32
7 POHDINTA	36
LÄHTEET	38

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1 Esittelyvideon kuvaamista kopterilla 9

Kuvio 1 Prosessikuvaus..... 11

Käytetyt termit ja lyhenteet

UA	Unmanned Aircraft. Miehitämättömästä ilma-aluksesta käytetty lyhenne.
RPA	Remotely Pilote Aircraft. Kauko-ohjaimella ohjattavasta ilma-aluksesta käytetty lyhenne.
Lennot	Harrastus ja urheilukäytössä oleva kauko-ohjattava ilma-alus.
Tuotteistus	Osaaminen ja asiantuntemus muutetaan monistettavaksi ja myyntikelpoiseksi kokonaisuudeksi.

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen taustat

Idea aiheesta syntyi omien kiinnostuksieni ja harrastuksieni kautta. Olen innokas video- ja valokuvauksen harrastaja ja halusin selvittää, miten koko ajan yleisemmiksi käyviä kuvauskoptereita ja lennokkeja voisi hyödyntää mahdollisimman monipuolisesti ja tehokkaasti metsätaloudessa ja metsänhoidossa. Kuvassa 1 olen muun muassa kuvaamassa esittelyvideota nykypäivän metsänhoidosta kotikuntani metsänhoitoyhdistyksen toivomuksesta. Tulevaisuudessa työntekoa tulee tehostaa entisestään ja on löydettävä uusia ratkaisuja tehokkuuden lisäämiseksi, joten aihe on myös ajankohtainen. Miehittämättömien ilma-alusten käytöstä on jo nyt paljon erilaisia kokeiluita ja visioita eri tehtävistä, esimerkiksi 3D-mallintamisesta ja postin jakamisesta. Suomen metsätaloudessa miehittämättömät ilma-alukset eivät ole vielä kovinkaan yleisiä ja käyttö on vielä vähäistä, joten työni antaa hyvää tietoa siitä, mitä tämän hetken metsäammattilaiset haluaisivat näiltä miehittämättömiltä ilma-aluksilta.

Aikaisempia töitä vastaavasta aiheesta ei ole kovin montaa. Vuonna 2015 Anttoni Jaakkola kehitti omassa väitöstutkimuksessaan Low-cost Mobile Laser Scanning and its Feasibility for Environmental Mapping, uudenlaisen pienen laserkeilauslaitteiston, jota voidaan kantaa mukana selkärepussa tai esimerkiksi lennokeissa. Jaakkola käytti robottikopteriin kiinnitettyä laserkeilainta tarkastaessaan sähkölinjojen kuntoa ja mahdollisia myrskytuhoja.

Toinen aiheeseen liittyvä tutkimus on Lauri Laaksosen ja Ville Kallioisen, Hämeen ammattikorkeakoulussa vuonna 2016 tekemä opinnäytetyö Metsän UAV-ilmakuvaus – toteutus ja pintamallien laatiminen. Työssä selvitettiin UAV-laitteiden toimivuutta metsän mittauksessa ja mahdollisuutta saada puustotunnuksia quad-kopterilla saatavasta aineistosta.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymys

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää metsäammattilaisten tarpeet ja toiveet kauko-ohjattavien multikoptereiden käytöstä omassa työssään. Tarkoituksena on saada selville, miten ja missä työtehtävissä tällaisen kopterin käyttäminen olisi tarpeellista, sekä mitä ominaisuuksia metsäammattilaiset toivoisivat kopterilta. Keskiössä olisi saada selville nimenomaan metsäammattilaisten omat ideat ja näkemykset siitä, kuinka juuri he omassa työssään voisivat hyödyntää miehittämättömiä ilma-aluksia. Tarkoitus olisi saada luotua multikoptereista mahdollisimman monipuolinen työkalu metsäammattilaisen päivittäisiin työtehtäviin.

Tutkimuskysymyksinä ovat:

- Kuinka metsäammattilaiset hyödyntäisivät miehittämättömiä ilma-aluksia omassa työssään?
- Mitä ominaisuuksia he laitteelta vaatisivat?

Miehittämätön ilma-aluskäsite pitää sisällään niin perinteiset kiinteäsiipiset lennokit, kuin myös moniroottoriset multikopterit. Työssäni keskityn käsittelemään ainoastaan viimeksi mainittuja multikoptereita. Ne ovat mielestäni käyttökelpoisempia perinteisiin lennokkeihin verrattuna ja työhön tekemieni haastatteluiden pohjalta tuli selväksi, että myös metsätalouskäytössä kopterimallinen ilma-alus on monipuolisempi käyttää.



Kuva 1 Esittelyvideon kuvaamista kopterilla.

2 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO

2.1 Aineisto ja toteutus

Aloitin opinnäytetyöni tutustuen aiheesta kertovaan kirjallisuuteen ja aikaisempiin tutkimuksiin. Teoriapohjan kasattuani aloin pohtia tutkimusmenetelmää ja päädyin teemahaastatteluun. Otin jokaiseen haastateltavaan yksitellen yhteyttä ja sovin heidän kanssaan sopivan ajan haastattelulle. Haastattelut olivat yksilöhaastatteluja ja ne kestivät reilusta puolesta tunnista tuntiin. Haastattelun aikana tein muistiinpanoja tärkeimmistä pääkohdista ja myös äänitin jokaisen keskustelun. Tällöin aineiston läpikäyminen ja litterointi olisi helpompaa. Äänitteet hävitettiin aineiston analyysin jälkeen. Kävin läpi saadun aineiston, jonka pohjalta pystyin tekemään tutkimukseni johtopäätökset. Kuviossa 1 kuvaan opinnäytetyöprosessin.

Haastattelin työhöni viittä eri metsäammattilaista. Haastateltavat edustivat kolmea eri organisaatiota; metsähallitusta, metsänhoitoyhdistystä ja Metsä Groupia ja heidän työtehtävänsä erosivat jonkin verran toisistaan. Haastateltavat työskentelivät puunosto- ja myyntitehtävissä, metsänhoito- ja metsäteollisuuspuolella sekä luontopalvelun parissa. Näin ollen sain hieman eri näkökulmia omaan työhöni. Minulla oli viisi varsinaista kysymystä, joista oli tarkoitus keskustella vapaasti haastateltavien kanssa. Keskustelun kulusta riippuen esitin tarkentavia kysymyksiä, jotka osaltaan pitivät keskustelun aiheessa.



Kuvio 1 Prosessikuvaus.

2.2 Teemahaastattelu

Valitsin opinnäytetyöni tutkimusmenetelmäksi kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimusmenetelmän. Laadullisessa tutkimuksessa aineisto kerätään kokonaisvaltaisesti aidoissa tilanteissa ja ihminen itse kerää tarvittavan tutkimustiedon. Lähtökohdana tutkimuksessa on etsiä esimerkiksi uusia ideoita ja näkemyksiä aiheesta. Laadullisessa tutkimuksessa käytetään menetelmiä, joissa tutkittavien näkökulmat ja mielipiteet pääsevät esille. Haastateltavat valitaan myös tarkoituksenmukaisesti. Tutkimussuunnitelma on oleellinen, mutta se voi myös muuttua ja tarkentua tutkimuksen edetessä. Tutkimuksen tapaukset ja aineisto nähdään ainutlaatuisina. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 164.)

Koska opinnäytetyöni on laadullinen tutkimus, sopi sen tiedonkeruumenetelmäksi teemahaastattelu. Se on mielestäni paras tapa kerätä uusia innovatiivisia ideoita koptereiden käytöstä. Puolistrukturoitu haastattelu eli teemahaastattelu muotoillaan tiettyihin teemoihin, joista haastattelussa keskustellaan. Teemahaastattelulle olennaista on se, että haastattelu kulkee tiettyjen olennaisten teemojen mukaan

tarkkojen kysymysten sijasta. Olennaista on, että haastateltavien asioille antamat tulkinnat ja merkitykset tulevat esiin. Merkitykset syntyvät myös vuorovaikutustilanteissa. Teemahaastattelussa aiheet eli teemat ovat kaikille samat. (Hirsjärvi & Hurme 2001, 47–8.) Työni teemoina ovat haastateltavien aikaisemmat kokemukset koptereista, käyttökohteet heidän omassa työssään, investointi koptereihin ja se, että käytettäisiinkö kopteria mieluummin itse vai ostettuna palveluna.

Hirsjärven ja Hurmeen (2011, 34–35) mukaan haastattelu on monipuolinen tiedonkeruutapa, jota on helppo käyttää monissa eri tilanteissa. Haastattelussa ollaan suoraan yhteydessä haastateltavaan ja näin ollen on helppo ohjata tiedonhankintaa haluttuun suuntaan. Haastattelussa annetaan haastateltavan tuoda omat näkemyksensä aiheesta mahdollisimman vapaasti esille. Kun tiedetään etukäteen, että aihe tuo esille paljon erilaisia vastauksia, ja on vaikea ennalta arvailla vastausten suuntia, on haastattelu tällöin hyvä tiedonkeruu tapa. Haastattelussa on myös helppo tarkentaa vastauksia ja saada lisätietoa tutkimuksen kannalta tärkeissä kohdissa.

Teemahaastatteluaineisto on runsas. Aineiston määrä voi olla hyvinkin suuri, vaikka itse haastateltavia olisikin ollut vähän. Mikäli haastattelu on suoritettu useamman kerran tai haastattelut ovat kestäneet kauan, on tietoa saatu kerättyä jo paljon. (Hirsjärvi & Hurme 2011, 135.) Aineiston keruun jälkeen on sen purkamisessa kaksi eri tapaa, joissa ensimmäisessä haastattelu puhtaaksikirjoitetaan eli litteroidaan. Litteroinnin voi tehdä joko teemoittain tai sitten koko haastattelusta. Toinen tapa on tehdä johtopäätökset suoraan aineistojen pohjalta, joka on helpompaa silloin, jos aineistoa ei ole paljon. (Hirsjärvi & Hurme 2011, 138.)

3 MIEHITTÄMÄTTÖMÄT ILMA-ALUKSET

Tässä luvussa kerron tarkemmin miehittämättömistä ilma-aluksista ja niihin liittyvästä lainsäädännöstä ja vaatimuksista. On tärkeää muistaa, että myös miehittämättömille ilma-aluksille on oma lainsäädäntönsä, joka säätelee niin ammattikäytössä, kuin harrastekäytössäkin olevien ilma-alusten toimintaa.

3.1 Yleistä

Miehittämättömällä ilma-aluksella tarkoitetaan ilma-alusta, jonka tarkoituksena on lentää itsestään ilman varsinaista lentäjää. Kauko-ohjatut ilma-alukset, joiden lentoon ja toimintaan pystyy tarvittaessa lentäjä puuttumaan, kuuluvat miehittämättömien ilma-alusten alakategoriaan. Lennokit ovat oma luokkansa eivätkä ne kuulu varsinaisesti miehittämättömiin ilma-aluksiin, vaikka nekin voivat olla itsestään lentäviä tai kauko-ohjattuja. (Miehittämätön ilmailu 2017.) Ero harrastekäyttöisen lennokin ja miehittämättömän- tai kauko-ohjatun ilma-aluksen välillä on lennätyskohdainen. Samaa laitetta voi lennättää sekä harrastekäytössä, että lentotyönä ansiotarkoituksessa. Jos esimerkiksi aktiivisesti ansiotarkoituksessa myy kuviaan tai kuvaa peltojaan ja metsiään maataloustarkoituksessa, on kyseessä kauko-ohjattu ilma-alus eikä lennoki. (Hassinen 2016, 7.)

Ilman mukana olevaa lentäjää lentävä miehittämätöntä ilma-alusta kutsutaan lyhenteellä UA; Unmanned Aircraft. Vanhana terminä tästä käytettiin UAV, joka on lyhennetty sanoista Unmanned Aerial Vehicle. Kauko-ohjaimella ohjattavaa ja lentotyöhön käytettävää ilma-alusta kutsutaan lyhenteellä RPA; Remotely Pilote Aircraft. Edellä mainittujen miehittämättömien ja kauko-ohjattujen ilma-alusten käyttöön liittyvistä järjestelyistä ja toimenpiteistä on vielä erikseen lyhenteet UAS (Unmanned Aerial System) sekä RPAS (Remotely Pilote Aircraft System). Yksityisessä harrastekäytössä olevat lennokit eivät kuulu edellä mainittuihin luokkiin. (Trafi – Usein kysyttyä 2017.)

3.2 Lainsäädäntö

Suomen liikenteen turvallisuusviraston Trafín määräys kauko-ohjattavien ilma-alusten ja lennoken lennättämisestä OPS M1-32 on astunut voimaan 9.10.2015. Määräyksessä käydään läpi kauko-ohjattavien ilma-alusten ja lennokkien lennättämiseen liittyvät määritelmät, kauko-ohjatun ilma-alustoiminnan yleiset vaatimukset, yleisistä vaatimuksista poikkeava toiminta sekä lennokkitoimintaa koskevat vaatimukset ja poikkeukset. (OPS M1-32 2015.)

3.2.1 Kauko-ohjattua ilma-alusta koskevat vaatimukset

Ilma-alustoiminnan yleisten vaatimusten mukaan ilma-aluksen käyttäjän on ennen ensimmäistä lentokertaansa ilmoitettava Liikenteen turvallisuusvirastolle tiedot lentäjästä, tekniset tiedot laitteesta, lentotoiminnan tarkoitus ja laajuus sekä tieto siitä, aiotaanko lentotoimintaa harjoittaa tiheästi asutulla asutuskeskusalueella tai ulos kokoontuneen ihmisjoukon yläpuolella. Lennon jälkeen on tallennettava lennätyksen päivämäärä sekä paikka, laitteen valmistaja ja malli, lentäjän nimi sekä lennätyksen aloittamis- ja päättymisaika. Tiedoissa pitää ilmoittaa myös onko lentäminen ollut suoraan näköyhteyteen perustuvaa (VLOS) vai onko lentäminen tapahtunut näköyhteyden ulkopuolella (BVLOS). Myös mahdollisen kauko-ohjaustähystäjän käytöstä on ilmoitettava. Näitä tietoja tulee ilma-aluksen lentäjän säilyttää kolme vuotta. (OPS M1-32 2015, 3.)

Kauko-ohjattavan ilma-aluksen käyttäminen tulee tapahtua koko ajan näköyhteyden päässä, joko lentäjästä tai kauko-ohjaustähystäjästä. Näin ollen voidaan havaita muu ilmaliikenne ajoissa. Lentäjän ja tähystäjän välillä pitää olla joko puhe- tai puhelinyhteys. Ilma-aluksen täytyy olla ohjattavissa mahdollisten vaaratilanteiden varalta ja kauko-ohjatulla ilma-aluksella on aina velvollisuus väistää kaikkia muita ilma-aluksia. Suurin sallittu lentokorkeus on 150 metriä maan tai veden pinnasta. Erilaisten kiinteiden kohteiden, kuten esimerkiksi radiomastojen tarkastamisessa on sallittua ylittää 150 metrin maksimi korkeus, kunhan ilma-alus pysyy maksimissaan 15 metrin päässä kohteesta. Myös virallisilla lennokkien lennätyspaikoilla on sallittua ylittää 150 metrin lentokorkeus. Lentokenttien läheisyydessä lennättämisessä suurin sallittu korkeus maan tai veden pinnasta on 50 metriä, mi-

käli lentokenttään on matkaa vähintään viisi kilometriä. Mikäli on tarve lentää lähempänä lentokenttää tai korkeammalla kuin 50 metriä, tulee lupa kysyä ilmailiikennepalvelun tarjoajaan. (OPS M1-32 2015, 4.)

Tiheästi asutun asutuskeskuksen tai väkijoukon päällä kauko-ohjattua ilma-alusta saa lentää vain, jos aluksen lentoonlähtö paino on enintään 7kg. Lentokorkeuden tulee olla sellainen, että hätätilanteessa ihmisiin ja heidän omaisuuteen kohdistuva vaara on mahdollisimman pieni. Lentäjän tulee tehdä alueesta kirjallinen turvallisuus suunnitelma, jossa käy ilmi mahdolliset vaaratekijät ja niihin varautuminen. (OPS M1-32 2015, 4–5.)

3.2.2 Lennokkeja koskevat vaatimukset

Lähtökohtaisesti harrastekäytössä olevia lennokkeja tulee lentää niin, että niistä aiheutuisi mahdollisimman vähän vaaraa ulkopuolisille. Lennokin tulee olla koko ajan lennättäjän nähtävissä ja ohjattavissa olosuhteet huomioon ottaen. Näköyhteyden lennokkiin on säilyttävä siksi, että voidaan havaita ja väistää muuta ilmailiikennettä. Tiheään asutulla alueella saa lentää lennokilla vain, jos sen lentopaino on alle 3kg ja väkijoukon yllä lennokilla ei saa lentää ollenkaan. Suurin sallittu lentokorkeus on 150 metriä maan tai veden pinnassa. Jos lennokkia lennetään virallisella ilmatiedustelujärjestelmän lennätyspaikalla voi korkeus olla suurempikin. (OPS M1-32 2015, 4–5.)

Lähellä lentoasemia lentäessä suurin sallittu korkeus on 50 metriä maan tai veden, mikäli matkaa lentoasemaan on viisi kilometriä. Mikäli tällaisella alueella halutaan lentää korkeammalla tai lähempänä asemaa on otettava yhteys ilmailiikennepalveluntarjoajaan ja sovittava lennättämisestä erikseen. Lennokissa tulee aina olla lentäjän nimi ja yhteystiedot vaaratilanteiden varalta. (OPS M1-32 2015, 4–5.)

3.3 Käyttökohteita

Miehittämättömillä ilma-aluksilla on monia erilaisia käyttömahdollisuuksia. Tavallinen ilmakeuhkaus maisemista ja taloista voi olla se helpoin tapa hyödyntää ilma-

aluksia. Elokuvaus ja harrastekäytössä ilma-aluksia käytetään jo paljon, varsinkin koptereita. Miehittämättömiä ilma-aluksia käytetään esimerkiksi luonnonvarojen mittaamiseen vaikkapa pelloilta tai metsistä sekä lintuparviin määrien tarkastukseen. Myös erilaisissa tarkastuksissa ilma-aluksia on käytetty, muun muassa suurten sähkölinjojen kuntoa on helppo ja nopea tarkastaa ilmasta käsin. 3D-mallinnus ja alueiden muu mittaaminen onnistuu myös nykypäivän tekniikalla ja vanhoihin menetelmiin verrattuna tulokset saadaan nopeammin ja helpommin. (Hassinen 2016, 10–14.)

Muun muassa Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskus on tutkimusryhmineen kehittämässä uusia algoritmeja automaattisiin virtuaalimalleihin ja 3D-mallintamiseen, joihin käytetään UAV:n, ilmalaserkeilauksen ja liikkuvan sekä maalaserkeilauksen aineistoa ja kuvia. (3D-mallinnus ja virtuaalimaailmat, [viitattu 21.3.2017]). Paikkatietokeskuksen liikkuvan kartoituksen tutkimusryhmä tutkii ja kehittää laite ja ohjelmistoteknologiaa, uusia sovelluksia ja algoritmeja, laserdatan prosessointimenetelmiä ja uusia sensoreita sekä metsätalouteen ja rakennettuun ympäristöön liittyviä sovelluksia. Tutkimusryhmä on muun muassa kehittänyt ensimmäisenä maailmassa miehittämättömässä ilma-aluksessa toimivan laserkeilausjärjestelmän ja 1MHz selkäreppulaserkeilaimen. (Liikkuva kartoitus ja laserkeilaus, [viitattu 21.3.2017].)

Suomen posti kokeili miehittämättömiä ilma-aluksia myös lähetysten kuljettamisessa vuonna 2015. Kokeilu oli ensimmäinen niin Suomessa ja Euroopassa. Miehittämätöntä ilma-alusta hyödynnettiin jakelu ja kuljetustehtäviin kaupunkiympäristössä. Se kuljetti mantereelta Suomenlinnaan tilattuja, kopterin kuljetettavaksi sopivia paketteja. Postin haluaa kehittää uusia nopeita toimituksia, jotka tukisivat varsinkin verkkokauppojen kautta tehtyjä tilauksia. Kokeilussa yhteistyötä tekivät Posti, Verkkokauppa.com ja Sharper Shape Oy joka vastasi miehittämättömän ilma-aluksen operoinnista ja tekniikasta. (Posti kokeilee robottikopterin käyttöä 2015.)

4 TUOTTEISTAMINEN

Tässä luvussa käsittelen tuotteistamista ja sen ulottuvuuksia. Teorian kautta tarkastelen tuotteistamisen merkitystä ja myös sen roolia osana opinnäytetyötäni, jonka tarkoituksena on saada koptereista metsäammattilaisten tarpeisiin sopiva kokonaisuus.

4.1 Mitä tuotteistaminen on?

Tuotteistamisella tarkoitetaan sitä, kun osaamisesta ja asiantuntemuksesta pystytään kokoamaan yhdeksi markkinointi- ja myyntikelpoiseksi kokonaisuudeksi. Hyvin tuotteistettu palvelu on niin tarkasti suunniteltu ja dokumentoitu, että kuka vain asiaan perehtynyt henkilö osaisi näiden tietojen avulla valmistaa kyseistä palvelua. (Parantainen 2007, 11.) Parantaisen mukaan osaamisen siirtäminen osapuolelta toiselle ilman erillistä koulutusta yöhön, kutsutaan asiantuntemuksen monistamiseksi. Tämä käy parhaiten esimerkiksi prosessikuvausten ja työohjeiden avulla. (Parantainen 2007, 18.)

Lehtinen (2005, 30) sanoo, että tuotteistus on palvelun tai palveluiden kehittämistä ja tiivistämistä hallittavaan kokonaisuuteen, jotta voitaisiin vastata paremmin asiakkaan toiveita ja tarpeita. Samalla saavutetaan mahdollisimman hyvät asiakas-hyödyt sekä saavutetaan asiantuntijayrityksen tavoitteet. Markkinoinnin kannalta hyvin tuotteistettua tuotetta tai palvelua on helpompi myydä ja markkinoida eteenpäin. Tuotteistetun palvelun sisältö ja kustannukset saadaan selvennettyä paremmin asiakkaille. Näin ollen saadaan palvelun asiakashyötyjä kasvatettua ja yrityksen omat tulostavoitteen saavutetaan.

Tuotteistamisen avulla voitaisiin selvittää metsäammattilaisten omat näkemykset siitä, kuinka he hyödyntäisivät miehittämättömiä ilma-aluksia omassa työssään ja rakentamalla sen pohjalta laitekokonaisuus. Koska miehittämätön ilmailu on metsätalouden puolella vielä tuleva kehitysaskel, eikä kokemuksia ja tietoja siitä ole, selkeää ja hyvin suunniteltua ja hinnoiteltua kokonaisuutta olisi helpompi myydä metsäteollisuuden käyttöön.

Tuote tuo mieleen yleensä mieleen jonkin konkreettisen tavaran jota kaupataan eteenpäin. Näin ollen osaamisen myyntiä ei yleensä koeta varsinaisesti tuotteen myynniksi. Tuote on kuitenkin yläkäsite, joka pitää sisällään sekä tuotteen että palvelun. Tuote voi myös pitää sisällään osia sekä fyysisestä tuotteesta ja palvelusta. (Lehtinen 2005, 9.)

4.2 Tyypit ja tasot

On olemassa sisäistä ja ulkoista tuotteistamista. Sisäinen tuotteistaminen on yrityksen sisällä tapahtuvaa oman toiminnan tehostamista ja kehittämistä niin, ettei jo aikaisemmin kehiteltyjä asioita tarvitse suunnitella uudestaan. Suunnittelun aloittaminen aina alusta jokaisen uuden projektin alussa vie aikaa. Ulkoinen tuotteistaminen näkyy ulospäin asiakkaille. Se kertoo asiakkaalle yrityksen idean ja hyödyt. (Lehtinen 2005, 43.)

Opinnäytetyöni tarkoituksena on saada koptereiden hyödyntäminen helpommin lähestyttäväksi. Kun kopterista on saatu toimiva kokonaisuus ja sitä voi käyttää helposti jokapäiväisissä työtehtävissä ja se tuottaa tulosta jo yksinkertaisilla ratkaisuilla, voidaan alkaa kehitellä tuotetta enemmän asiakkaan toiveiden mukaan. Yksinkertainen, helppo ja toimiva kokonaisuus saa metsäammattilaiset innostumaan helpommin kopterista, kuin kalliit ja monimutkaiset laitteet ja ohjelmistot. Sijoitus ei olisi tällöin niin suuri ja riskejä olisi vähemmän. Kun koptereita sitten olisi metsäammattilaisten käytössä, alkaisi uusia kehitysehdotuksia ja kommentteja kopterin käytöstä tulemaan, jolloin niitä olisi helppo muokata tähän valmiiseen pohjaan.

Yrityksen strateginen suunnittelu on olennainen osa tuotteistamisessa. Strategias- ta käy ilmi mitkä kaikki tuotteet tuotteistetaan, kuinka pitkälle ja missä ajassa. Lehtinen puhuu kirjassaan tuotteistamisen tasoja olevan neljä. Ne luokitellaan sen mukaan mitä pidemmälle tuotteistamisessa ollaan yrityksessä päästy. Ensimmäisellä tasolla yrityksen tehokkuutta lisätään käyttäen samaa, hyväksi havaittua toimintamallia, joka toistuvat suurin piirtein samanlaisina eri asiakkaista riippumatta. Nämä toimintatavat dokumentoidaan, jotta niiden pohjalta päästään suunnittelussa nopeasti alkuun. Toisella tasolla aletaan aikaisempien töiden ja projektien tietoja käyttää hyväksi ja asiakkaalle tarjotaan tuotetukea. Aikaisemmat työt alkavat

muuttua tukevaksi menetelmäksi työnteossa. Kolmas taso sisältää jo hyvin tuotteistetun tuotteen ja eri tuotantomenetelmät ovat löytäneet oman muotonsa. Tällöin yksittäiselle asiakkaalle on helppo räätälöidä oma tuote, mutta samalla se saadaan toteutettua kustannustehokkaasti ja vanhojen toimintatapojen pohjalta. Viimeisellä eli neljännellä tasolla palvelusta on saatu jo hyvin yksittäisen tuotteen kaltainen, monistus ja jakelukelpoinen tuote. Tuotteen toiminta ei edellytä enää alkuperäisten kehittäjiensä työpanosta. (Lehtinen 2005, 44–45.)

Parantainen puhuu myös tuotteistamisen tasoista, mutta käyttää vertauksena niin sanottua kymmenen pisteen tuotteistusta. Hänen mukaansa täysin tuotteistamaton, nollan pisteen-, tai täysin tuotteistettua kymmenen pisteen palvelua on hyvin vaikea määritellä. Jokainen palvelu on jollain asteella nollan ja kymmenen välissä (Parantainen 2007, 13.)

Ensimmäiseksi hyödynnetään toimivaksi havaittuja työskentelytapoja, jotka toistuvat suurin piirtein samanlaisena projektista toiseen. Toisena palvelua muokataan vielä niin paljon, että hinta vaihtelee eri tapausten välillä paljon. Mutta nimi ja suunta antava hinta alkaa jo hahmottua. Kolmanneksi palvelun alkaa vakiintua ja hinta ei vaihtele enää juurikaan niin paljon kuin toisessa vaiheessa. Neljänneksi palvelu on jo niin vakiintunut, että sitä voidaan alkaa monistamaan muille työntekijöille ilman, että tarvittaisiin enää alkuperäisiä suunnittelijoita. Viidenneksi tuote on jo niin pitkälle suunniteltu, että sen voi viedä ulkoistaa muille yrityksille. Dokumenttien ja ohjeiden avulla palvelu on toistettavissa. Kuudennessa vaiheessa palvelun kehittäjä voi kokonaan keskittyä tuotteen kehittelyyn ja markkinointiin, sillä sitä jaetaan jo jälleenmyyjien kautta. (Parantainen 2007, 13–14.)

4.3 Tuotteistuksen tärkeys

Tuoteajattelun puuttuminen hidastaa huomattavasti yrityksen tuottavuutta ja toimintaa. Erinäiset yhteistyökumppanit ja sijoittajat haluavat tietää selkeät toimintasuunnitelmat, ennen kuin uskaltavat päättää omista investoinneistaan yritykseen. Asiakaslähtöinen toimintatapa on ratkaisevassa roolissa, sillä sen avulla nähdään mitä kaikkea tulee tuotteistaa ja kuinka pitkälle. Tuotteistaminen tehostaa työnteoa ja tekee asiakaskohtaisesta räätälöinnistä kannattavaa. (Sipilä 1995, 15.)

Tuotteistaminen vaatii yritystä selkeyttämään ja kehittämään omia toimintatapojaan, joka parantaa yksittäisen työntekijän osaamisen keskittämistä sekä työnjakoa. Näin ollen koko kehitystyö paranee. Palveluyrityksen kausivaihtelut voivat olla suuri, koska asiakkaat toimivat niin sanotusti työnantajina. Valmiiksi tehty kehitystyö sekä suunnitelmat säästävät aikaa kiireisinä aikoina ja näin ollen laatu paranee, koska voidaan huolella antaa aikaa suunnittelulle (Sipilä 1995.)

Myös markkinoinnin näkökulmasta tuotteistaminen on kannattavaa. Tuote tai palvelu on helpompi hinnoitella ja markkinoida asiakkaalle. Hyvin tuotteistetusta ja selkeästä palvelusta asiakkaan on helpompi ottaa selvää ja verrata muihin saman tyyppisiin tuotteisiin. Asiakas saattaa myös maksaa hieman enemmän saadessaan valmiin ja toimivan kokonaisuuden yhdellä kertaa. (Sipilä 1995, 21.)

Jari Parantainen (2007, 26) kertoo kirjassaan yleisimpiä syitä miksi tuotteistamishankkeet jäävät usein alkutekijöihinsä. Ensimmäisenä virheenä yritys ei halua jäsenellä palveluaan selvään muotoon, jotta ulkopuoliset olisi mahdollisuus kopioida tätä ideaa. Julkistamalla oman ideansa sen voi samalla myös patentoida itselleen. Kun uusi idea on julkaistu ja tullut kaikkien tietoon ei sitä kukaan voi enää keksiä uudelleen. Näin voidaan suojella omaa keksintöä.

4.4 Tuotteistamisprosessi

Uusien innovaatioiden edellytyksenä on ollut korkeatasoinen teknologia, mutta se ei yksinään takaa menestystä. Nykyään tuotteistus on yhä enemmän yhteydessä myös designiin, muotoiluun sekä mielikuvien ja brändien luomiseen. Tässä yhteydessä puhutaan jo tuotekonseptista eikä niinkään yksittäisestä tuotteesta. Siihen sisältyy designin, brändin ja teknologian lisäksi myös räätälöityjä palveluita. Asiakkaiden tarpeet ja toiveet ovat avainasemassa (Lehtinen 2005, 45.)

Sipilän (1995, 35) mukaan tuoteideoita voi syntyä kolmella tavalla. Idea voi syntyä siitä oivalluksesta mitä tarpeita ja tyytymättömyyksiä markkinoilla on. Toisena vaihtoehtona idea voi syntyä markkinoiden tutkimisen kautta ja kolmantena idea voi syntyä pelkästään teknologisen tutkimustyön kautta, joka ei ole missään tekemisissä markkinoiden kanssa. Kun uusi tuoteidea on löytynyt alkaa selvitys siitä mil-

laiset ovat tuotteen markkinat ja millaiset ovat uuden tuotteen tekniset toteutusmahdollisuudet. Tämän jälkeen päätetään, aletaanko siirtyä varsinaiseen tuotekehitysvaiheeseen (Sipilä 1995, 35.)

Miehittämättömien ilma-alusten tuominen metsätalouteen on seurausta sekä uudesta teknologiasta, että tarpeista ja tyytymättömyyksistä. Ennen miehittämättömien ilma-alusten mahdollistamaa tekniikkaa työtehtävät tehtiin niin sanotulla vanhalla kaavalla, koska se oli ainoa tapa tehdä se. Nyt kun on huomattu miten nopeasti, helposti ja kustannustehokkaasti samaiset työtehtävät voisi suorittaa käyttämällä näitä ilma-aluksia, on alkanut tulla uusia tarpeita myös metsätalouden pariin.

Tuotteistaminen itsessään on yksi yhtenäinen projekti, joka jaetaan erillisiin osaprojekteihin. Tuotteistamisprosessiin kuuluu neljä eri vaihetta, valmistelevat työt, tuotteiden muodostaminen, markkinointi sekä seuranta ja arviointi. Ensimmäisessä valmisteluvaiheessa on tarkoitus selvittää, että millaisia palveluita yritys alkaa tuottaa, mikä on yrityksen tavoitteleva asiakasryhmä ja kuinka paljon näitä palveluita tuotetaan. Selvitetään palveluihin kohdistuvat vaatimukset ja odotukset ja on otettava huomioon myös yhteiskunnan asettamat vaatimukset, kuten lainsäädäntö. Valmistelu vaiheessa selvitetään myös kustannukset ja se kuinka paljon kyseisiin palveluihin menee aikaa ja mikä on työtehtävien ja asiakaspalvelun osuus (Lehtinen 2005, 46.)

Tuotteiden muodostamisen vaiheessa käydään läpi muun muassa keskeiset työprosessit, joiden mukaan aletaan tehdä kehitystyötä. Keskeisimmistä palveluista määritellään sisältö, hyödyt ja käyttötarkoitus sekä palvelun tuottamiseen tarvittavien resurssien määrä. Myös palvelun tuotteistamiseen kuluva aika määritellään ja palvelu hinnoitellaan. Markkinointivaiheessa laaditaan esitteet sekä asiakkaille että jälleenmyyjille. Viimeisessä seuranta ja arviointi vaiheessa on tarkoitus eri tilastojen ja laskentajärjestelmien kautta seuraamaan oman palvelun kysyntää ja sitä kuinka hyvin se vastaa asiakkaan toiveita ja tarpeita. Näitä voi seurata esimerkiksi asiakaskyselyiden avulla. (Lehtinen 2005, 47.)

Tuotteistusprosessin olennaisin osa on tuotteen muodostaminen. Siihen sisältyy erilaisten tuotelajien suunnittelu, jolloin myös eri palvelut määritellään ja ryhmitellään sisältönsä, määrän sekä laadun osalta. (Lehtinen 2005, 48.) Lehtisen (2005,

49) mukaan Rushton ja Carson ovat vuonna 1989 todenneet, että oman palvelukonseptin perinpohjainen tunteminen on tärkeää yritykselle. Se voi vaatia asiakkaan kanssa käytyjä keskusteluja siitä, miten he näkevät tuotteen ja palvelukokonaisuuden. Huolellisella suunnittelulla voidaan varmistaa tuotteistamiseen menneiden kustannusten takaisinsaaminen. Tuotteistamisen kustannuksia voidaan pienentää ottamalla sen osaksi yrityksen normaalia toimintaa. Tuotekehitys sekä ulkoinen ja sisäinen tuotteistus on hyvä pitää suunnitelmissa erillisinä osa-alueina. Tuotteistamisprosessin onnistumiseen liittyy myös sisäinen ja ulkoinen markkinointi. Nämä pitävät sisällään omasta tuotteesta tiedottamista asiakkaille sekä oman markkinoinnin valmistelua esimerkiksi tuote-esiteitä laatimalla. Niiden tulee sisältää myytävän tuotteen nimi, sisältö, hinta sekä valmistukseen käytettävä aika ja laatuominaisuudet. Erilaisia tutkimuksia ja asiakaskyselyitä tulee hyödyntää palvelun ja tuotteiden kehittämisessä. Niitä seuraamalla pidetään huoli siitä, että tarjottava tuote vastaa koko ajan mahdollisimman hyvin asiakkaan tarpeita. Sekä tuotteen valmistajan että tilaajan tulee seurata sitä, kuinka hyvin tuote menee kaupaksi. (Lehtinen 2005, 49.)

4.5 Brändi

Yksinkertaisimmillaan brändi tarkoittaa tietyn tuotteen nimeä tai logoa, jolla se voidaan erottaa kilpailijoiden tarjoamista, vastaavanlaisista tuotteista. (Vuokko 2003, 119–120). Brändin varsinainen arvo syntyy niistä mielikuvista ja odotuksista, joita jokin tietty tuote tai tuotemerkki tuo kuluttajalle mieleen. Näiden mielikuvien ja odotusten kautta brändi luo lisäarvoa tuotteelle. Kuluttaja kokee saavansa laatua ja jotain mitä kilpailevat tuotteet eivät tarjoa ja josta voi maksaa hieman enemmän. Nämä kuluttajan mielikuvat eivät synny markkinoilla vaan asiakkaiden omissa päissä. Vaikka jokin muu tuote olisi teknisesti samanlainen, kuin se asiakkaiden suosima merkkituote, ei se myy niin hyvin, koska kuluttaja ei tunne saavansa haluamaansa laatua. Brändiin liittyy myös luottamus siitä, että tuote ja tuotemerkki takaa asiakkaille tasaisen ja hyvän laadun eikä sen toimivuutta tarvitse epäillä. Näin ollen asiakkaan ostopäätös helpottuu. (Vuokko 2003, 120–121.)

Myyjän kannalta hyvin brändätty tuote on helpompi myydä ja hinnoitella. Vahvan brändin avulla yrityksen oma viestintä helpottuu ja saadaan mahdollisuus luoda merkkiuskollisuutta asiakkaiden keskuudessa. Brändi myös suojaa hyvin tuotetta kopioimiselta ja nimenä brändi elää kuluttajien mielissä paljon kauemmin, kuin pelkkä tuote. (Vuokko 2003, 121.)

Brändin ylläpitäminen vaatii yritykseltä ja sen työntekijöiltä ennakointikykyä muuttuvissa toimintaympäristöissä. On seurattava tarkasti uusimpia teknologian kehitysaskelia ja sekä pitää silmällä omien kilpailijoiden ja asiakkaiden toimintaa. Nykypäivänä yrityksiltä ja niiden työntekijöiltä vaaditaan luovuutta ja uudistumiskykyä nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä. Yrityksessä jokaisen tulee ymmärtää brändille asetetut tavoitteen ja arvot sekä asiakkaille annetut lupaukset. (Malmelin & Hakala 2011, 33.)

5 METSÄAMMATTILAISTEN NÄKEMYKSIÄ MIEHITTÄMÄTTÖMISTÄ ILMA-ALUKSISTA

Kaikki haastattelut tehtiin kasvotusten ja ne myös äänitettiin muistiinpanojen tueksi. Koska aikaisempaa tietoa ja kokemusta aiheesta ei ollut juuri kellään haastateltavista, piti joitain kohtia haastattelusta hieman avata minun toimesta. Mutta kun asiasta oltiin vähän aikaa keskusteltu, alkoi jokaisella haastateltavalla löytyä paljonkin omia mielipiteitä kyseisestä aiheesta. Ideoita tuli hieman eri määrät haastateltavan toimenkuvasta riippuen. Puhtaasti metsänhoidon puolella työskenteleviltä tuli hieman enemmän ajatuksia ja ideoita, kuin esimerkiksi puun oston ja luontopalvelun puolella työskenteleviltä. Mikä on tietenkin ymmärrettävää, koska metsänhoidollisissa toimenpiteissä on enemmän käyttömahdollisuuksia miehittämättömille ilma-aluksille. Haastateltavat on nimetty tekstiin H1, H2, H3, H4 ja H5.

5.1 Aikaisemmat kokemukset miehittämättömistä ilma-aluksista

Ensimmäisenä teeman tarkoitus oli kartoittaa haastateltavien metsäammattilaisten aikaisemmat kokemukset ja tieto miehittämättömistä ilma-aluksista. Suurimmalla osalla haastateltavista oli hyvin vähän tietoa ja kokemusta koptereista. Kun tietoa oli vähän, johdatin keskustelua kertomalla perustietoja koptereista ja niiden yleisimmistä ominaisuuksista ja käyttökohteista, joissa koptereita on jo käytetty. Johdattelun myötä haastateltavilla heräsi myös kysymyksiä minulle, joihin yritin vastata parhaani mukaan. Kiinnostusta aiheeseen selvästi oli.

Haastateltavien H1 ja H2 osalta tieto ja kokemus oli jäänyt siihen, että he olivat sattumalta vierestä nähneet, kun kopterilla oli lennetty ja kuvattu erilaisissa yleisötapahtumissa, kuten yleisurheilukisoissa, musiikkitapahtumissa ja Jyväskylän suurajoissa. Muuta kokemusta ei ollut.

Haastateltava H3 oli nähnyt uutisen saksalaisesta metsäasiantuntijasta, joka oli omassa työtehtävässään hyödyntänyt kopteria hyönteistuhojen kartoitukseen isolta metsäalueelta. Metsäammattilaisella oli uutisessa kopteri, joka lensi automaattisesti tai käsiohjauksella tietyn metsäalueen samalla kuvaten pelkkää videokuvaa.

Autolla kopterin kuvaama video katsottiin kannettavalla tietokoneella ja videokuvasta pystyttiin suoraan katsomaan hyönteisten vaivaamat alueet. Näin ollen säästettiin aikaa, kun ei tarvinnut koko aluetta kävellä läpi, vaan alueet löydettiin ilmastasta käsin. Uutisesta kiinnostuneena haastateltava oli jälkeempään hieman selaillut netistä koptereiden hintoja. Myös ystävänsä omistamalla pienellä kopterilla oli hän joskus lentänyt.

H4 on aikaisemmin lukenut kokeilu- ja tutkimuskäytössä olleista koptereista, eikä muuta kokemusta ole ollut. Hän on kuitenkin harkinnut oman, halvemmän hintaluokan kopterin ostamista ja sen testaamista työkäytössä.

Haastateltava H5 työskentelee metsähallituksen luontopalveluiden yhteydessä, eikä hänelläkään ollut omakohtaista kokemusta koptereista. Haastateltavan mukaan metsähallituksen luontopalveluilla on kuitenkin ollut jo muutaman vuoden koptereita työ- ja testikäytössä. Luontopalveluiden yhteydessä kopteria on käytetty esimerkiksi ennallistettavien soiden kartoitukseen ja metsähallituksen ylläpitämien kansallispuistojen esittelyvideoiden ja valokuvien kuvaamiseen. Kopteria on käytetty myös erilaisten tuhojen kartoitukseen ja todentamiseen. Esimerkkinä H5 kertoi eräästä luonnonmukaista suota koskeneesta ilkivalta tapauksesta.

5.2 Ilma-alusten hyödyntäminen omassa työssä

Toisena teemana oli ilma-alusten hyödyntäminen omassa työssä. Keskustelimme haastateltavien kanssa heidän omista näkemyksistään sitä, kuinka multikoptereilla voisi helpottaa ja tehostaa heidän jokapäiväistä työtään. Erilaisia ideoita kopterien käytöstä tuli paljon. Yksinkertaisimmillaan riittäisi vain pelkkä video tai valokuva, jonka avulla voisi silmämääräisesti tarkistaa erilaisia alueita, esimerkiksi taimikonhoitotöiden jälkeä ja istutuksia. Monimutkaisemmissa ideoissa tuli esille laserkeilaus, 3D-mallinnus ja erilaiset optiikkaan perustuvat mittaustavat, kuten esimerkiksi Trestima, joka on mobiililaitteelle suunniteltu metsänmittaussovellus. Haastatelluissa kävi ilmi, että monimutkaisin ja hienoin ratkaisu ei aina ole se paras, vaan metsäammattilaiset tulisivat toimeen jo aivan pelkkään video- ja valokuvaan, jonka avulla voisi tarkistaa metsien tilaa vanhaan malliin visuaalisesti, mutta nyt vain uu-

desta perspektiivistä. Kopterin tuoma nopeus innosti myös haastateltavia. Maastossa tehtävien töiden tehostaminen kopterilla voisi säästää paljon työtunteja ja rahaa, eikä lentopäiviä tarvitsisi vuodessa tulla edes montaa.

Haastateltava H1 työskentelee ostotehtävissä ja markkinoi ja myy myös firmansa metsänhoitopalveluita. Heillä on käytössä sähköinen metsäsuunnitelma, jota he markkinoivat asiakkailleen. H1 pohti koptereiden hyödyntämistä omassa työssään seuraavasti:

Asiakkaille markkinoidaan metsävaratiedon saatavuutta. Se on molemminpuolinen etu, että tiedetään mahdollisimman tarkkaan mitä mahdollisuuksia metsässä on. Nykyään metsänomistaja asuu yleensä aivan muualla missä metsä on, eikä he käy siellä joka päivä, eikä vuosi. Jos heille pystytään tuottamaan tietoa tehokkaasti ja lataamaan se tietokoneelle ja puhelimeen, niin se on arvokasta palvelua. (H1.)

Myös koptereilla saatava laserkeilausaineisto ja paikkatiedon nopea päivittäminen koettiin hyödylliseksi ominaisuudeksi, sillä helpottaisi huomattavasti suunnittelutyötä. Etsittäessä jotain tietynlaista puustoa tai aluetta ei tarvitsisi kävellä koko tilaa läpi, vaan kopterilla voisi tiedot poimia nopeasti isoltakin alueelta. Myös tiedonkeruun nopeutuminen nähtiin valttina myyntiä helpottavana tekijänä puukaupassa sekä metsänhoitopalveluiden markkinoinnissa. Kopteri toisi ajallista säästöä, joka vähentäisi maastotöiden määrää. H1 kertoi ajan ja kustannusten säästymisestä seuraavasti:

Tällä hetkellä on palkattu metsätalousyrittäjiä, jotka päivittävät ja tekevät tiloittain suunnittelua ihan patikkatyönä. Siihen on olemassa tietty lähtömaksu ja tietty euromäärä per hehtaari, mikä maanomistajalta veloitetaan. Jos sieltä saisi osan tiputettua kustannuksista pois niin myynti helpottuisi ja homma tehostuisi paljon. (H1.)

Haastateltava H2 mietti kopterien käyttömahdollisuuksia metsänsuunnittelun näkökulmasta. Hänen mielestään pelkän videokuvan tai valokuvan hyödyntäminen ilman sen tarkempia mittaustietoja, voisi hyvinkin riittää suunnittelijan tarpeisiin. Suunnittelijan työssä tarkastuksia tehtäessä ennen varsinaisia maastotöitä, kerä-

tään ennakkotiedot ja tehdään valmistavat suunnittelut mahdollisimman pitkälle toimistolla ennen maastoon siirtymistä. Maastossa käveltäisiin sitten tietty reitti ja lentäen tarkistettaisiin loput. Näin saisi nopeasti tarkistettua isoja alueita samalla kertaa ja tarvittavia tarkentavia mittauksia voisi tehdä tarvittaessa erikseen.

Laadunseurantaan kopteri sopisi haastateltavan H2 mielestä kaikkein parhaiten. Mätästyksellä muokatusta aukosta voisi kuvata mättäiden oikean tiheyden, samoin taimikonhoitoalueilla saataisiin tiheys nopeasti ja tarkasti selville. Työjäljen nopea tarkastus ja työn teon varmistaminen, että perkaukset ja harvennukset ovat varmasti tehty loppuun, asti onnistuisi nopeasti kopterin avulla. Oikeiden puiden vallinnan tarkastus harvennuksissa ja mättäiden paksuuksien mittaaminen jäisi vielä kopterikuvauksen ulkopuolelle, mutta ne olisivat erikseen tehtäviä tarkastuksia.

Haastateltava H3 oli myös sitä mieltä, että jo pelkillä video- ja valokuvilla päästäisiin pitkälle oman työn tehostamisessa. Työkohteiden, kuten hakkuut ja taimikonhoidot, tarkastuksia ja tarpeen määrityksiä olisi nopea tehdä kopterilla lentäen. Kuvan voisi katsoa suoraan lennon aikana tai viimeistään autolla siirrettäessä kuvat ja videot tietokoneelle, jolloin voisi samalla ladata ja vaihtaa akkuja. Tilarvioissa ja metsäsuunnittelussa ja niiden päivittämisessä reaaliaikaisesta videokuvasta olisi myös hyötyä, kun lentäen pystyisi nopeasti tarkistamaan onko tilan eri alueet vielä ennallaan. Leimikoita suunnitellessa ja myynnissä pystyttäisiin samalla tavalla tarkistamaan leimikon tila tarkistamalla ensin suunnitelman tiedot ja vertaamalla niitä ilmakehuun.

Suuri hyöty nähtiin myös myrskytuhojen ja hajakaatojen etsimisessä ja kartoituksessa. Kopterilla voisi nopeasti sulkea pois ne alueet joissa ei tuhoja ole tullut ja päästäisiin nopeasti mittaamaan oikealta alueelta, tai tehdä silmämääräinen arviointi jo pelkästään livekuvan perusteella. Metsätilojen myynnissä kopterilla saisi tehdä lyhyen esittelyvideon, jolla saataisiin kokonaiskuva näkyviin koko tilasta. Videolla saisi houkuteltua niitäkin mahdollisia ostajia, jotka eivät välttämättä kauppapapereiden mottimääristä niin ymmärrä tai jos tilalla olisi esimerkiksi hyviä rantatontteja niin niiden kuvaaminen toisi lisäarvoa myyntiin. Sama idea oli myös myytävissä leimikoissa joiden leimausasiakirjoihin saisi liitteeksi muutaman hyvän kuvan.

Haastateltava H4 mielestä kaikista suurin hyöty koptereista saataisiin, jos niillä olisi mahdollisuus mitata tilavuuksia. Leimikoiden suunnittelussa ja tarkassa hinnoittelussa siitä nähtiin olevan iso hyöty. Toisena tärkeänä käyttökohteena oli metsän eri hoitokohteiden luokittelussa sekä niiden hinnoittelussa. Koptereiden pitäisi kyetä runkoluvun, pituuksien ja pohjan pinta-alan määrittämiseen. Esille tuli myös idea jossa kopterissa olisi kiinni jokin Trestima-mobiilisovellusta käyttävä laite tai vastaava ohjelmisto, joka pystyisi kuvatulkinnan avulla saamaan puuston tiedot viistokuvista.

Runkoluvun ja pituuden mittaamisella päästäisiin taimikoiden inventoinnissa hyvälle mallille. Nykyään ei ole aikaa kiertää taimikoita niin tarkasti läpi. Arviot tarkentuisivat. (H4.)

Haastatteluissa nousi myös esille, että koptereilla lentäminen pitäisi saada myös mahdollisimman automaattiseksi. Lentoreitti pitäisi pystyä määrittämään etukäteen GPS pisteiden avulla ja hätätilanteissa tai virran ollessa vähissä pitäisi kopterin osata palata itse takaisin. Autopilotin lisäksi pitäisi olla myös tavallinen käsiohjaus, johon voi hätätapauksessa turvautua ja myös manuaalisesti lentää haluamansa reitin.

Muuten näkemykset kopterin hyödyntämisestä olivat samanlaisia kuin aikaisemmillakin haastateltavilla. Myrsky ja hyönteistuhossa nopea tarkistaminen koettiin tärkeäksi, jotta korjuut osattaisiin ohjata nopeasti oikealle alueelle. Vakuutusarvioiden tekeminen näissä tuhokohteissa helpottuisi. Taimituhojen, metsänviljelyn ja muokkauksen tarkistus kuvatulkinnallisesti kopterilla olisi hyödyllistä. Myös ojitustarpeiden määrittämisessä ja ojien kunnon tarkistamisessa kopteri nopeuttaisi työtä.

5.3 Koptereiden käyttö itse vai ulkopuoliselta palveluntarjoajalta ostettuna

Kolmantena teemana oli kopterien käyttö. Tarkoituksena oli selvittää olisivatko metsäammattilaiset halukkaita ostamaan kopteripalveluita ulkopuolisilta toimijoilta, vai olisivatko he valmiita hankkimaan itselleen kopterin. Suurin osa haastateltavista oli sitä mieltä, että kopteri hommattaisiin itselleen työvälineeksi siinä missä esimerkiksi maastotallentimet ja muut mittavälineet. Ennen ostopäätöstä pitäisi kuitenkin kopterin toimivuus saada testattua ulkopuolisen toimijan kautta kenttäolosuhteissa ja oikeissa työtehtävissä, jotta nähtäisiin, kuinka se soveltuu työtehtäviin. Eri toimijoilla on tietenkin omat tarpeensa työtehtävissään eivätkä kaikki nähneet niin suurta tarvetta kopterin käytölle kuin toiset. Puun ostajan työssä kopterin käyttöä ei nähty niin suuressa roolissa kuin suunnittelijan työssä.

Kun tieto lisääntyy, miten homma toimii ja minkälainen kopteri on käytössä ja se yleistyisi riittävän laajaan käyttöön niin sitten ei voisi enää ulkopuoliselta ostaa vaan joku osaisi omasta henkilöstöstä sitä käyttää. (H2.)

Kyllä se pitäisi ottaa omaan käyttöön jokapäiväiseksi välineeksi. Koskaan ei voi tietää mihin sitä kulloinkin tarvitsee, eikä se silloin voi olla ulkopuolisen toimijan takana. (H4.)

Haastateltava H1 ei nähnyt omassa osto- ja myyntimiehen toimenkuvassaan kopteria niin tärkeänä työvälineenä, että se pitäisi itselleen hankkia:

Kyllä pitää olla alaan perehtynyt, ei meidän aika riitä siihen. Tai sitten tekisi pelkästään sitä ja tuottaisi tietoa koko firmalle. Kaiken muun työn ohella ei kopterin käyttämiseen oma aika riitä. Arkipäivän puukauppa tilanteessa on vaikea kuvitella, että olisi kopteri peräkontissa ja sitä lähtisin henkilökohtaisesti käyttämään. (H1.)

5.4 Investointi

Neljäntenä teemana oli koptereihin investoiminen. Tarkoitus oli selvittää, kuinka paljon haastateltavat olisivat valmiita maksamaan kopterista sekä mahdollista ohjelmista, joita kopterin käyttö vaatisi. Kysymys oli hieman haastava, kun kenelläkään haastateltavalla ei ollut kokemusta koptereista ja varsinaista näyttöä kopterin tuomista hyödyistä metsäalalla on vielä hyvin vähän.

Haastateltavien mielestä kannattava hankintahinta riippuu monesta eri tekijästä. Ensimmäisenä vaikuttaa tietenkin pelkän kopterin hinta. Kopterin hintaan pitäisi sisältyä myös kaikki tarvittavat ohjelmistot, joilla sen tuottama aineisto saataisiin purettua helposti tarvittavaan muotoon. Tärkein asia hinnalle on tietenkin se kuinka paljon kopteri pystyisi tehostamaan työntekoa ja tätä kautta maksamaan itseään takaisin. Metsässä tehtävät työpäivät maksavat kilometrikorvauksineen, lähtömaksuineen ja hehtaarimäärineen eri organisaatioissa vaihtelevasti, mutta jos tuosta työajasta saisi kopterin avulla osan pois toisi se jo tarvittavaa säästöä. Mahdollisuus isompien alueiden tarkistaminen kerrallaan

Esimerkiksi 7000€ ei ole iso raha, jos hyötyä saadaan. Yhden miehen maastopäivä maksaa noin 300€ ja matkakulut vielä päälle. Jos homma tehostuisi, vaikka 20% niin se tekisi jo 60€ säästöä päivässä. (H2.)

Myös kopterin käyttöikä on ratkaiseva tekijä. Vaikka olisi kuinka hyvä ja tehokas kone, mutta käyttöikä lyhyt esimerkiksi vuoden tai pari, ei sen hankinta olisi kannattavaa. Mahdolliset käyttö- ja huoltokulut vaikuttavat osaltaan myös hankintahintaan. Hinnan arvioimiseen pätee sama kuin edellisessä teemassa käsiteltyyn kopterin käyttöön, että sen toimivuus pitäisi ensin projektiluonteisesti testata

Nyt on jo käytössä 4000–5000€ maastolaitteita niin siihen hintaluokkaan varmasti. (H4.)

5.5 Kiinnostus miehittämättömiin ilma-aluksiin ja niiden käyttöön

Viimeisenä selvitettiin haastateltavien omaa mielenkiintoa ja kiinnostusta miehittämättömiä ilma-aluksia kohtaan ja niiden tulevaisuutta metsätalouden näkökulmasta. Haastateltavat pitivät aihetta hyvinkin ajankohtaisena. Metsäalassa ei ole haastateltavien mielestä tapahtunut pitkään aikaan mitään uudistusta, vaikka tekniikka on kehittynyt vauhdilla.

80-luvulla oli jo 3D ohjelmia, joilla pystyttiin tekemään jo virtuaalimetsää. 30 vuoteen ei ole tapahtunut käytännössä juuri mitään. Kun ajatellaan minkälaisia 3D malleja, esimerkiksi pelimaailmoissa pystytään luomaan niin miksi metsäohjelmissa ei ole vastaavanlaisia sovelluksia tuotu. (H4.)

Miehittämättömien ilma-alusten uskotaan olevan seuraava kehitysaskel myös metsätalouden puolella. Se tehostaisi työntekoa ja säästettäisiin aikaa esimerkiksi yksinkertaisissa tarkastustöissä.

Saisi tietyt alueet suljettua pois. Siinä riittäisi nopeakin kuvaus, eikä sen tarvitsisi olla tarkkaakaan. Voisi katsoa alueet, jonne pitäisi itse mennä arvioimaan puumäärät. Siihenhän riittäisi normi videokuva. (H3.)

6 YHTEENVETO

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää kauko-ohjattavien ilma-alusten uusia käyttötapoja ja kohteita metsätalouden näkökulmasta ja sitä, kuinka ilma-aluksista voisi saada käyttökelpoisen työkalun metsäammattilaisten jokapäiväiseen työhön. Tutkimustulokset saatiin haastatteleamalla eri metsäorganisaatioissa työskenteleviä metsäammattilaisia, joiden työnkuvat ovat hieman erilaisia.

Suurimmalla osalla haastateltavista metsäammattilaisista ei ollut minkäänlaista aikaisempaa kokemusta koptereista. Niitä oli nähty käytettävän erilaisissa urheilu- ja musiikkitapahtumissa, mutta oma kohtaista kokemusta ei ollut. Yksi haastateltavista oli nähnyt uutisen saksassa käytössä olevasta kopterista, jolla paikallinen metsäammattilainen oli kartoittanut hyönteistuhoja suurelta metsäalueelta. Toinen oli lukenut ja ottanut selvää kokeilu- ja tutkimuskäytössä olleista koptereista, mutta hänelläkään ei ollut oma kohtaista kokemusta.

Ilma-aluksille, tässä tapauksessa koptereille tuli metsäammattilaisilta monta erilaista ideaa ja käyttökohdetta mihin sitä voisi hyödyntää. Kaikki haastateltavat painottivat sitä, että jo pelkkä valokuva tai reaaliaikainen video ilman sen suurempia mittaustietoja olisi huomattava apu metsänhoidon suunnittelussa, laadunseurannassa ja markkinoinnissa. Melkeinpä kaikki tarkistustyö, joita tehdään tällä hetkellä kävelemällä paikan päälle, esimerkiksi myrskytuhojen kartoitus, helpottuisi ja nopeutuisi. Kopterilla voitaisiin lentää katsomaan, onko tietyllä alueella kaatunut puita ja jos on, voidaan lennon lisäksi mennä fyysisesti tarkistamaan tilanne tai arvioida toimenpiteet kovalta. Toisena esimerkkinä on taimikonhoidon, hakkuujäljen ja muokkauksen tarkistus. Kopterilla voi nopeasti lentää taimikon ja hakkuuaukon läpi ja tarkistaa silmämääräisesti onko työn jälki hyvää. Mikäli tarvetta on, käydään lennon jälkeen vielä erikseen katsomassa. Myös retkeilyreittien suunnittelussa ja ennallistettujen soiden seurannassa kuvaustoiminto riittäisi.

Myös markkinointitarkoituksessa koptereilla tehtävä ilmakuvaus nousi jokaisella haastateltavalla esille. Tilamyynnissä pienimuotoinen esittelyvideo tai ilmakuvat antaisivat hyvän kuvan myytävästä alueesta ja saisi muiltakin kuin vain sijoitusmielessä metsää ostavia heräteltyä. Esimerkiksi mahdolliset rantatonttipaikat ja muut

erityiset kohteet, jotka nostaisivat tilan arvoa, pääsisivät paremmin esille kuvista ja videoista.

Monimutkaisimmissa ideoissa kopterin tulisi kyetä tallentamaan laserkeilausaineis-
toa, josta saataisiin esimerkiksi päivitettyä nopeasti ja tarkasti halutun alueen ti-
heystietoja. Laserkeilaukseen tai konenäköön perustuvia mittausmenetelmiä voisi
hyödyntää myös runkoluvun mittaamisessa ja pituuksien määrittämisessä sekä
esimerkiksi mätästykseen tarkastuksessa isoilla alueilla. Laserkeilausaineiston ja
kuvien tulkinnan tulisi olla automaattista, jolloin niiden käyttöä varten täytyisi olla
omat ohjelmistot.

Koptereiden toiminta tulisi olla mahdollisimman automaattista. Haluttu lentoreitti
pitäisi pystyä määrittämään ennalta määrättyjä koordinaattipisteitä pitkin ja turvalli-
suuden takaamiseksi olisi hyvä olla muutamia automaattiohjauksia, jos käy niin
että kopteri sattuisi menemään hukkaan. Näin ollen se osaisi tulla itse takaisin.
Manuaalinen käsiohjaus pitäisi olla jo turvallisuus syistä, mutta myös esimerkiksi
satunnaisia tarkastuslentoja tehtäessä. Luonnossa työskennellessä tulisi kopterin
olla myös hyvin sääsuojattu, jotta sillä voisi lentää, vaikkei lentosää aivan täydelli-
sen kirkas ja tyyni olisikaan.

Kaikki haastateltavat olivat yksimielisiä myös siitä, että mikäli kopteria käytettäisiin
metsätalouden työtehtävissä, se hankittaisiin omaan käyttöön, eikä ostettaisi ky-
seisiä palveluita ulkopuolisilta toimijoilta. Kopteri olisi työväline siinä missä muutkin
ja se tulisi olla heti käytettävissä, mikäli sille tarvetta olisi. Tämän takia ainakin yksi
työntekijä perehtyisi kopteriin ja opettelisi käyttämään sitä. Koska koptereista on
vielä niin vähän kokemusta ja tietoa voitaisiin kopteripalveluita ostaa ensin ulko-
puolisilta, jotta saataisiin selville voiko niillä oikeasti tehostaa työntekoa. Mikäli
kopteri selvästi tehostaisi työtä, se hankittaisiin omaan käyttöön.

Joissain tapauksissa kopteripalveluita oltaisiin valmiita ostamaan ulkopuoliselta.
Esimerkiksi metsätilamyynnissä pienet esittelyvideot tai kuvat voitaisiin teettää
ulkopuolisena työnä, mikäli niitä ei olisi paljon. Toisena olisi markkinointityö esi-
merkiksi retkeilyalueilla ja kansallispuistoilla. Ideana oli kuitenkin se että, mitä vä-
hemmän kopterille olisi tarvetta, sitä todennäköisemmin työ teetetäisiin ulkopuoli-
sella toimijalla.

Mahdollisesta investointihinnasta haastateltavat eivät juurikaan osanneet määritellä tiettyä hintaa. Kaikilla oli niin vähän kokemusta koptereista, eikä vielä ole oikein näyttöä siitä, kuinka paljon sellainen voisi työtä tehostaa, joten ostohintaa oli vaikea määritellä. Nykyään on käytössä jo noin 4000–5000€ hintaisia maastolaitteita, joten siihen hintaluokkaan kopteri ainakin voitaisiin hommata. Myös tässä aiheessa tuli esille se, että mitä enemmän kopterilla olisi käyttöä sitä enemmän siitä oltaisiin valmiit maksamaan. Nykyään metsäammattilaisten maastopäivät voivat kilometrikorvauksineen olla hyvinkin kalliita. Jos kopteri tehostaisi työntekoa ja vähentäisi maastopäiviä vuodessa se maksaisi itseään hyvinkin takaisin.

Kiinnostus kauko-ohjattavia ilma-aluksia ja niiden käyttöä metsätaloudessa kohtaan oli kaikilla haastateltavilla. Vaikkei haastateltavilla ollut ennestään juurikaan kokemusta tai tietoa ilma-aluksista tai niiden käytöstä, alkoi keskustelun edetessä tulla esiin aina vain uusia ideoita niiden hyödyntämiseksi. Joidenkin mielestä nykyään metsänhoidossa menee paljon aikaa hukkaan kierrellessä metsissä tarkastelemassa, niin sanotusti itsestään selviä alueita, jotka voitaisiin lentäen tarkastaa paljon nopeammin. Haastateltavat uskoivat siihen, että kauko-ohjattavat ilma-alukset ovat tulevaisuudessa ainakin jossain määrin mukana metsätaloudessa. Jos ei jokapäiväisenä työkaluna, niin sitten ainakin isommissa kokonaisuuksissa.

Mitä metsäammattilaiset siis haluavat koptereilta? Haastatteluihin kävi ilmi, että suurin hyöty ilma-aluksista saataisiin metsätalouden laadunseuranta puolella ja pelkällä videokuvalla ja valokuvilla päästäisiin hyviin tuloksiin. Ne nopeuttaisivat jokapäiväisiä tarkastuksia ilman, että jokaista harvennuskohdetta tarvitsisi erikseen käydä kiertämässä ympäri tai myrskytuhokohteita käydä katsomassa. Kopterilla lentäen ja kuvaten se työ sujuisi nopeammin ja vähemmällä vaivalla. Mittaus-toiminnoissa laserkeilausaineiston tuottaminen ja erilaiset konenäköön perustuvat mittaukset nähtiin hyödyllisinä esimerkiksi jonkin tietyn alueen laserkeilausaineiston nopea päivittäminen tai muokkausjäljen tarkastaminen. Näiden aineistojen purkuun tulisi olla omat ohjelmistot, joiden avulla voisi jo paikan päällä nähdä mitaustulokset.

Kopterin tekniikan pitäisi kestää säätä ja eri vuodenaikoja, sillä sen tulisi olla käytettävissä siinä missä muidenkin työvälineiden. Kopterin akku tulisi olla mahdollisimman suuri, jotta lentoaika olisi pitkä. Lisäksi tulisi olla mukana kulkeva laturi,

jossa kopteria voisi ladata siirryttäessä kohteelta toiselle. Näin ollen kopteri olisi aina käyttövalmis.

Varsinainen kopterin lennättäminen tulisi olla mahdollisimman helppoa ja vaivatonta. Mittauksia tehtäessä lentoreitin tulisi voida määrittää tarkasti GPS-pisteiden kautta, kun taas satunnaisissa tarkastuksissa, esimerkiksi myrskytuhojen kartoituksessa olisi helpointa käyttää manuaalista kauko-ohjausta. Lennon aikana tulisi nähdä myös livekuvaa erilliseltä näytöltä, ettei kuvattuja pätkiä tarvitsisi tarkastella erikseen lennon jälkeen vaan tilanteen näkisi heti.

Haastatteluissa kävi hyvin ilmi se, kuinka eri tavoin koptereille oli tarvetta. Jotkin haastateltavista olisivat valmiita käyttämään niitä täysipäiväisesti työssään, kun taas toisille tarve olisi vähäisempi. Saman perustuotteen ympärille voi halutessaan rakentaa tarvitsemansa kokonaisuuden. Mikäli kopterin käyttö olisi satunnaista, eikä se vaatisi mitään erikoisia mittalaitteita, vaan pelkkää valokuvaa tai videokuvaa esimerkiksi markkinointi tarkoitukseen, voisi kopterin myydä yksin kertaisena pakettina. Mutta jos joku toinen henkilö haluaisi vastaavasti tuottaa kopterilla tarkkoja mittaustuloksia ja käyttöä sille olisi enemmänkin, voisi hän ostaa haluamansa ja tarvitsemansa lisäosat siihen tiettyyn peruspakettiin. Näin ollen asiakaskuntaa saisi kasvatettua ja markkinointia helpotettua. Kopterin ostolle ja käytölle ei olisi enää niin suurta kynnystä, kun asiakas maksaisi vain niistä tietyistä ominaisuuksista, joilla hän tulee toimeen. Ja jos käyttöä ja tarvetta ilmenisi jatkossa enemmän, olisi tähän peruspakettiin helppo ostaa lisää toimintoja.

7 POHDINTA

Oli hienoa huomata kuinka paljon innostusta ja mielenkiintoa aiheeni herätti haastateltavissa. Oletin ensin, että haastatteluista tulisi lyhyitä, koska kellään haastateltavalla ei ollut minkäänlaista kokemusta kyseisestä aiheesta. Mutta vaikka kellään heistä ei ollut minkäänlaista kokemusta tai ennakkotietoa kauko-ohjattavista ilmaaluksista tai niiden käytöstä, niin silti pienen alustavan keskustelun jälkeen alkoi tulla esille hyvin paljon eri käyttötarkoituksia joihin koptereita voisi soveltaa.

Haastateltavia olisi voinut olla enemmän kuin tähän työhön haastateltiin. Uskon kuitenkin, että vaikka haastateltavien määrä oli pieni niin se vastaa hyvin tämän hetkistä yleistä tietotasoa ja kokemusta multikoptereiden käytöstä metsätaloudessa. Tarkoitukseni oli haastatella myös kauko-ohjattaviin koptereihin ja lennokkeihin perehtynyttä firmaa ja pohtia sitä kautta mahdollisuuksia toteuttaa metsäammattilaisten esille tuomia ideoita, mutta pitääkseni opinnäytetyöni tietyissä rajoissa jätin sen vaiheen jatkotutkimuskohteeksi. Haastattelut kestivät tunnista puoleen tuntiin, riippuen haastateltavan työnkuvasta. Jos nähtiin, ettei multikoptereista olisi niin paljon hyötyä omassa työssä, myös ideoita tuli vähemmän.

Kun multikoptereista koottu tuotepaketti olisi selkeästi tuotteistettu ja kaikki sen eri osat hinnoiteltu niin, että asiakas näkee suoraan kuinka paljon hänen tarvitsemansa kokonaisuus tulisi maksamaan, olisi tuotetta helppo markkinoida. Kopterituotteita valmistavalle yritykselle tällainen selkeä järjestelmä on myös eduksi, koska enää ei tarvitse, jokaisen ostetun kokonaisuuden kohdalla laskea hintoja. Myös palvelun ja tuotteen laatu paranee, koska nyt jää aikaa asiakkaan palautteiden kuuntelulle ja tuotteen kehittämiseksi. Asiakkaiden palaute ja kehitysehdotukset ovat tärkeitä, koska he oletettavasti käyttävät koptereita kuitenkin enemmän tosi tarkoituksella kuin tuotteen varsinaiset kehittäjät. Palautteiden ansiosta voidaan viedä tuotteen toimivuutta ja käytettävyyttä vielä enemmän asiakkaiden toivomaan suuntaan. Asiakkaat ovat mukana luomassa ja kehittämässä tuotetta.

Vahvan brändin luomisessa on tärkeää olla ensimmäisenä tai ensimmäisten joukossa markkinoilla. Hyvien tuotteiden ja vahvan markkinoinnin avulla saadaan rakennettua vahva brändi, joka jää positiivisena ja vahvana kuvana oman asiakaskunnan mieleen. Se on hyvä kilpailuetu toisia samaa palvelua tarjoavia yrityksiä

kohtaan. Tänä päivänä Suomessa on jo muutamia yrityksiä, jotka rakentavat räätälöityjä multikopterikokonaisuuksia asiakkailleen. Tulevaisuudessa kilpailu tulee kuitenkin varmasti kiihtymään ja vahvan brändin luominen hyvissä ajoin tuo etumatkaa kilpailijoihin nähden.

Tällä hetkellä on käynnissä monia eri projekteja miehittämättömien ilma-alusten kehittämiseksi. Ne ovat tärkeitä ja vievät teknologiaa eteenpäin, mutta koptereista voisi paljon pienemmälläkin vaivalla saada hyötyä. Multikopteri voisi olla mukana kulkeva mittalaite, joka ilman sen suurempaa sitoutumista nopeuttaisi työntekoa. Pelkästään video- ja valokuvaus sekä sääolosuhteita kestävä mekaniikka toisi jo huomasti nopeutta nykypäivän jokaisiin työtehtäviin. Tämän opinnäytetyön pohjalta on mielestäni hyvä lähteä kokeilemaan mahdollisia multikopterin tuomia hyötyjä käytännössä ja sitä kautta kehittää käyttötapoja. Sillä se tulee varmasti olemaan osa tulevaisuuden metsätalouden hoitoa.

LÄHTEET

- 3D-mallinnus ja virtuaalimaailmat. [Verkkosivu]. MML Paikkatietokeskus FGI. [Viitattu 15.2.2017]. Saatavana: (<http://www.fgi.fi/fgi/fi/tutkimus/tutkimusryhmat/3d-mallinnus-ja-virtuaalimaailmat>)
- Hassinen, A. 2016. UAV-lennokit: Kokemuksia UAV-laitteista. Ilomantsi: Itä-Suomen yliopisto
- Hirsjärvi, S. ja Hurme, H. 2001. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Helsinki university press.
- Hirsjärvi, S., Remes, P ja Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Jaakkola, A. 2015. Low-cost Mobile Laser Scanning and its Feasibility for Environmental Mapping. [Verkkojulkaisu]. Aalto-yliopisto. Sähkötekniikan ja automaation laitos. Väitöskirja. [Viitattu 15.2.2017]. Saatavana: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/16212>
- Laaksonen, L. & Kallioinen, V. 2016. Metsän UAV-ilmakuvaus - Toteutus ja pintamallien laatiminen. [Verkkojulkaisu]. Hämeen ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Opinnätetyö. [Viitattu 15.2.2017]. Saatavana: <https://www.theseus.fi/handle/10024/106910>
- Lehtinen, U. ja Niinimäki, S. 2005. Asiantuntijapalvelut: tuotteistamisen ja markkinoinnin suunnittelu. Porvoo: WSOY.
- Liikkuva kartoitus ja laserkeilaus. [Verkkosivu]. MML Paikkatietokeskus FGI. [Viitattu 15.2.2017]. Saatavana: <http://www.fgi.fi/fgi/fi/tutkimus/tutkimusryhmat/liikkuva-kartoitus-ja-laserkeilaus>
- Malmelin, N. ja Hakala, J. 2011. Radikaali brändi. Helsinki: Talentum.
- Miehittämätön ilmailu. 2017. [Verkkosivu]. Trafi. [Viitattu 15.2.2017]. Saatavana: https://www.trafi.fi/ilmailu/miehittamaton_ilmailu
- OPS M1-23. 2015. Trafin kauko-ohjattavan ilma-aluksen ja lennokin lennättämistä koskeva määräys. [Verkkojulkaisu] [Viitattu 21.3.2017] Saatavana: https://www.finlex.fi/data/normit/42340-TRAFI_4482_03_04_00_00_2015_fi_Kauko-ohjatun_ilma-aluksen_ja_lennokin_lennattaminen.pdf
- Parantainen, J. 2010. Tuotteistaminen - Rakenna palvelusta tuote 10 päivässä:. Helsinki: Talentum.

Posti kokeilee robottikopterin käyttöä verkkokauppatoimituksiin. 2015. [Verkkosivu]. Posti. [Viitattu 15.2.2017]. Saatavana:
https://www.posti.fi/tiedotteet/2015/20150901_robottikopteri.html#

Sipilä, J. 1996. Asiantuntijapalvelujen tuotteistaminen. Porvoo: WSOY.

Trafi – Usein kysyttyä. 2017. [Verkkosivu]. Trafi. [Viitattu 15.2.2017]. Saatavana:
[https://www.trafi.fi/tietopalvelut/usein_kysyttya/ilmailu -
_miehittamattomat ilma-alukset ja lennokit](https://www.trafi.fi/tietopalvelut/usein_kysyttya/ilmailu_-_miehittamattomat_ilma-alukset_ja_lennokit)

Vuokko, P. 2003. Markkinointiviestintä – merkitys, vaikutus ja keinot. Porvoo: WSOY.