

Virpi Stenman

**Mobiiliteknologian hyödyntäminen metsätoimihenkilön  
työssä**

Opinnäytetyö

Joulukuu 2014

SeAMK – Elintarvike ja maatalous

Metsätalouden koulutusohjelma



## TIIVISTELMÄ

Seinäjoen ammattikorkeakoulu  
Metsätalouden koulutusohjelma

Työn ohjaaja: Antti Väätäinen  
Työn tilaaja: Suomen metsäkeskus, Pirkanmaan Bittimetsä -tiedonvälityshanke

STENMAN, VIRPI: Mobiiliteknologian hyödyntäminen metsätoimihenkilön työssä

Opinnäytetyö 74 sivua, liitteet 10 sivua  
Joulukuu 2014

---

Opinnäytetyön tavoite oli selvittää, miten metsäalan toimihenkilöt hyödyntävät mobiiliteknologiaa päivittäisessä työssään. Mobiililaitteet ovat jo pitkään mahdollistaneet puheluiden ja tekstiviestien lisäksi sähköpostin, kalenterin ja internetin käytön. Näiden perustoimintojen lisäksi älypuhelimet tarjoavat nykyään käyttöön yhä laajemman kirjon erilaisia kamera- ja paikannusteknologiaan liittyviä sovelluksia. Tutkimuksessa tarkastellaan nykytilanteen lisäksi metsäalan toimihenkilöiden mobiiliteknologiaan liittyviä tulevaisuuden visioita sekä hyötyjä ja haasteita.

Opinnäytetyö koostuu teoriaosuudesta, kyselytutkimuksesta, tapaustutkimukseen liittyvästä testistä sekä tulososioista. Teoriaosuudessa pyritään selvittämään lukijalle, mitä mobiiliteknologia on, millainen on metsätoimihenkilön toimenkuva ja miten mobiililaitteet ja -sovellukset soveltuvat työtehtäviin. Kyselytutkimuksella kartoitetaan erilaisissa organisaatioissa työskentelevien ihmisten mielipiteitä ja ajatuksia siitä millaiset mobiililaitteet ja -sovellukset palvelevat heitä parhaiten työssään. Käytännön testin avulla kartoitetaan mobiilisovellusten hyödynnettävyyttä maastokohteilla.

Tulokset mobiiliteknologian hyödynnettävyydestä ja käytettävyydestä metsäalalla olivat positiivisia. Tuloksista selviää myös, että mobiiliteknologia soveltuu hyvin metsäalalle ja etenkin toimihenkilöiden erilaisiin työtehtäviin. Mobiiliteknologian kehityksen tarjoamille mahdollisuuksille on nyt ja tulevaisuudessakin kysyntää metsäalalla.

Asiasanat: Mobiiliteknologia, mobiililaitteet, mobiilisovellukset, metsätalous

## ABSTRACT

Seinäjoki University of applied sciences  
Degree programme in Forestry

Supervised by: Antti Väätäinen  
Commissioned by: Suomen metsäkeskus, Pirkanmaan Bittimetsä -communication project

STENMAN, VIRPI: Utilization of the Mobile Technology in Forestry Experts' Job

Bachelor thesis 74 pages, appendixes 10 pages  
December 2014

---

The purpose of this study was to gather information about the use of mobile technology at the forestry experts' profession. Mobile devices have for a long time offered a possibility to use e-mail, calendar and internet browser in addition to making calls and writing short messages. Now a days smartphones are providing even more applications and solutions based on camera and GPS-technology. This study examines the use of mobile devices and solutions as well as future opportunities and challenges from the viewpoint of the forestry expert.

The study consists of theory part, survey, practical use case scenario and final results sections. The theory part concentrates on mobile technology like devices, solutions and opportunities in forestry experts' daily job. The survey is scanning opinions and ideas from different organizations especially regarding the usefulness of mobile devices and solutions. Practical use case scenario was carried out as a field test with a smartphone and downloaded forestry application called Trestima.

The results of this study were positive in respect of the mobile technology usability and usefulness within the forestry sector. Also the results show that the mobile technology suits well for the forestry experts' job. The future development of mobile technology will certainly offer many new opportunities for the forestry sector and the development need is instant in many cases.

Key words: Mobile technology, mobile devices, mobile applications, forestry

## SISÄLTÖ

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | JOHDANTO .....  | 10 |
| 2 | TUTKIMUKSEN TAUSTAA .....                                     | 11 |
|   | 2.1 Opinnäytetyön lähtökohdat .....                           | 11 |
|   | 2.2 Pirkanmaan Bittimetsä -tiedonvälityshanke.....            | 11 |
|   | 2.3 Tutkimuksen rajaus .....                                  | 12 |
| 3 | TUTKIMUSTEORIAA .....   | 14 |
|   | 3.1 Aikaisemmat tutkimukset .....                             | 14 |
|   | 3.2 Metsätoimihenkilön toimenkuva .....                       | 14 |
|   | 3.3 Mobiiliteknologia.....                                    | 16 |
|   | 3.3.1 Mobiililaitteet .....                                   | 16 |
|   | 3.3.2 Käyttöjärjestelmät .....                                | 17 |
|   | 3.3.3 Mobiililaitteiden ominaisuudet ja toiminnot .....       | 19 |
|   | 3.3.4 Mobiililaitteiden sensoriteknologia.....                | 22 |
|   | 3.3.5 Metsätoimihenkilön mobiilisovelluksia.....              | 24 |
|   | 3.4 Metsätoimihenkilön kenttätehtävät .....                   | 27 |
|   | 3.5 Puuston mittaaminen perinteisillä mittausvälineillä ..... | 28 |
|   | 3.6 Puustotunnusten mittaaminen Trestimalla .....             | 30 |
| 4 | TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT .....                  | 35 |
|   | 4.1 Kyselyn tutkimusaineisto ja menetelmät .....              | 35 |
|   | 4.2 Puustonmittaus mobiilisovelluksella -tapaustutkimus.....  | 37 |
|   | 4.2.1 Tutkimustavoitteiden ja kohteen määrittely .....        | 38 |
|   | 4.2.2 Tutkimussuunnitelma .....                               | 39 |
|   | 4.2.3 Aineiston keruu, järjestely ja raportointi .....        | 39 |
| 5 | KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET .....                              | 40 |
|   | 5.1 Vastaaajien taustatiedot.....                             | 40 |
|   | 5.2 Mobiililaitteiden käyttö .....                            | 42 |
|   | 5.3 Mobiilisovellusten käyttö .....                           | 47 |
|   | 5.4 Tulevaisuuden visiot.....                                 | 57 |
|   | 5.5 Tulosten luotettavuus .....                               | 59 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 6   | TAPAUSTUTKIMUKSEN TULOKSET .....            | 61 |
| 6.1 | Perinteinen puustonmittaus.....             | 61 |
| 6.2 | Puustonmittaus Trestima-sovelluksella ..... | 62 |
| 6.3 | Tulosten tarkastelu ja luotettavuus.....    | 63 |
| 7   | TUTKIMUKSEN JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA..... | 68 |
|     | LÄHTEET .....                               | 72 |
|     | LIITTEET .....                              | 75 |

## KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>3G</b>        | Kolmannen sukupolven matkapuhelintekniikka.   |
| <b>4G</b>        | Neljännän sukupolven matkapuhelintekniikka.   |
| <b>Bluetooth</b> | Avoin standardi, joka mahdollistaa laitteiden välisen kommunikoinnin lähietäisyydeltä ja ilman kaapeleita.                        |
| <b>GPS</b>       | Maailmanlaajuinen satelliittipaikannusjärjestelmä (Global Positioning System).  |
| <b>HDMI</b>      | Digitaalisten näyttölaitteiden liitännästandardi.   |
| <b>IT</b>        | Informaatioteknologia eli tietotekniikka.   |
| <b>MID, MIF</b>  | Tiedostomuodon tiedostopäätteitä.   |
| <b>mRTK</b>      | Mobiili, RTK-tasoinen paikanmäärityksen mittausmenetelmä.   |
| <b>RTK</b>       | Suhteellisen paikanmäärityksen mittausmenetelmä, joka perustuu reaaliaikaiseen kinemaattiseen mittaukseen (Real Time Kinematics). |
| <b>USB</b>       | Liitännästandardi oheislaitteen ja isäntälaitteen välillä.  |
| <b>WLAN</b>      | Langaton lähiverkkotekniikka, joka mahdollistaa verkkolaitteiden yhdistämisen ilman kaapeleita.                                   |

## KUVAT

|   |    |
|---|----|
| <b>Kuva 1.</b> Metsäaalalla käytettäviä mobiililaitteita. ....                                  | 16 |
| <b>Kuva 2.</b> Älypuhelimien sensoreita (Sensor Emitter 2014). ....                             | 24 |
| <b>Kuva 3.</b> Metsäsuunnitelman laatimisen vaiheet (Ärölä 2008, 320–324). ....                 | 28 |
| <b>Kuva 4.</b> Kompassi, maastotietokone ja muita perinteisiä mittausvälineitä. ....            | 30 |
| <b>Kuva 5.</b> Trestiman apuvälineet. ....  | 31 |
| <b>Kuva 6.</b> Trestiman ja relaskoopin pohjapinta-alanäytteiden erot (Rouvinen 2014).<br>..... | 31 |
| <b>Kuva 7.</b> Pohjapinta-alanäyte puulajeittain Trestiman pilvipalvelussa. ....                | 32 |
| <b>Kuva 8.</b> Mediaanipuun läpimitan ja pituuden mittaus Trestimalla ja mittakepillä. .        | 33 |
| <b>Kuva 9.</b> Puustotunnusten määrittäminen tapaustutkimuksen kohteena. ....                   | 38 |
| <b>Kuva 10.</b> Trestima-sovelluksen luoma raportti kuviolta numero 138. ....                   | 63 |
| <b>Kuva 11.</b> Kuviokartta mittauspisteineen Trestiman pilvipalvelussa. ....                   | 65 |

## KUVIOT

|  |    |
|--|----|
| <b>Kuvio 1.</b> Käyttöjärjestelmät Suomessa vuonna 2013 (Vesselkov ym. 2014).....  | 18 |
| <b>Kuvio 2.</b> Mobiililaitteiden akun kestot valmistajien antamiin tietoihin perustuen...                                 | 21 |
| <b>Kuvio 3.</b> Vastaajien ikäjakauma, vastaajia 294 kpl.....  | 40 |
| <b>Kuvio 4.</b> Vastaajien jakautuminen eri organisaatioiden välillä, vastaajia 294 kpl.                                   | 41 |
| <b>Kuvio 5.</b> Työnantajan tarjoamat mobiililaitteet (kysymys 7).....   | 42 |
| <b>Kuvio 6.</b> Työn tukena lisäksi tarvittava mobiililaitte (kysymys 8). ....   | 43 |
| <b>Kuvio 7.</b> Oman mobiililaitteen käyttö (kysymys 9). ....  | 44 |
| <b>Kuvio 8.</b> Mobiililaitte joka helpottaa ja nopeuttaa työtäni (kysymys 10).....  | 45 |
| <b>Kuvio 9.</b> Työnantajan tarjoaman mobiililaitteen käyttö (kysymys 12). ....  | 48 |
| <b>Kuvio 10.</b> Työn sujuvuuteen vaikuttavat sovellukset ja toiminnot (kysymys 13)...                                     | 50 |
| <b>Kuvio 11.</b> Käyttöjärjestelmien toimivuuden vertailu (kysymys 14). ....   | 50 |
| <b>Kuvio 12.</b> Laitteiden ja sovellusten välisen tiedonhallinnan helppous (kysymys 15).<br>.....                         | 51 |
| <b>Kuvio 13.</b> Mobiiliteknologian hyödyt ja haasteet (kysymys 17). ....  | 54 |
| <b>Kuvio 14.</b> Vastausten jakautuminen mobiiliteknologian tulevaisuutta käsittelevissä<br>väittämissä (kysymys 20). .... | 57 |



## TAULUKOT

|   |    |
|---|----|
| <b>Taulukko 1.</b> Luettelo perinteisistä mittausvälineistä ja käyttötarkoituksista.....  | 29 |
| <b>Taulukko 2.</b> Luettelo Trestiman mittausvälineistä.....  | 34 |
| <b>Taulukko 3.</b> Työn tukena käytettävät sovellukset ja toiminnot sekä vastausten keskihajonta.....   | 47 |
| <b>Taulukko 4.</b> Työn tukena käytettävät mobiililaitteiden toiminnot ja sovellukset tärkeysjärjestyksessä sekä vastausten keskihajonta..... | 49 |
| <b>Taulukko 5.</b> Keskiarvo ja keskihajonta mobiiliteknologian käyttöön liittyvissä väittämissä.....   | 53 |

## 1 JOHDANTO

Metsäalan toimihenkilöillä on monia erilaisia työtehtäviä, joiden yhteydessä ollaan paljon liikkeellä tai maastossa. Erityisesti kenttätoimihenkilöiden ja metsäpalveluyrittäjien toimenkuvaan liittyy usein maastokäyntejä, jolloin tiedon keruu ja käyttö tapahtuu etänä, eli muualla kuin toimiston työpisteessä. Aiempien toimintamallien rinnalle on viime vuosikymmenten aikana tullut yhä suuremmissa määrin mobiiliteknisiä ratkaisuja. Tiedon keruu tapahtuu mobiililaitteella maastossa ja tiedot tallentuvat automaattisesti pilvipalveluun, raskaiden serverisovellusten sijaan.

Älypuhelin teknologian käyttö on lisääntynyt myös metsäalan organisaatioiden keskuudessa niin informaation hallinnassa kuin osana toimihenkilön toimenkuvaakin. Maastossa ja liikkeellä vietetty työaika aiheuttaa kustannuksia, joten mobiiliteknologian on ajateltu tuovan nopeutta ja tehokkuutta työtehtävien suorittamiseen. Samalla niukkenevat henkilöstöresurssit motivoivat etsimään keinoja ja menetelmiä, joiden avulla työtehtävien hoitaminen onnistuu mobiilisti ja suoraan maastokohteelta.

Tärkein tutkimukseni tavoitteista olikin vastata kysymykseen: ”Millaisia mobiililaitteita ja sovelluksia metsäalan toimihenkilöt hyödyntävät tai haluaisivat hyödyntää työssään?”. Tutkimukseni tulosten toivon auttavan metsäalan toimijoita suunnittelemaan entistä paremmin metsätoimihenkilön työympäristöä ja organisaatioiden mobiililaitestrategioita siten, että mobiililaitteiden ja sovellusten tarjoamat ominaisuudet tukevat aidosti tulevaisuudessa myös metsäalan toimihenkilön työtehtäviä. Samalla toivon tutkimustulosten tuovan uutta pontta metsäalaan liittyvän mobiiliteknologian kehittämiseen ja käyttöönottoon.

Tutkimus toteutettiin osana Pirkanmaan Bittimetsä -tiedonvälityshanketta, josta lisää opinnäytetyön taustaa osiossa. Teoriaosuuden viitekehyksessä keskitytään mobiiliteknologiaan käsitteenä, mobiiliteknisiin laitteisiin ja sovelluksiin sekä metsäalan toimihenkilön toimenkuvaan. Tutkimukseen liittyvä kysely toteutettiin syyskuussa 2014 ja vastauksia saatiin yhteensä 294 kappaletta.

## 2 TUTKIMUKSEN TAUSTAA

### 2.1 Opinnäytetyön lähtökohdat

Opinnäytetyössäni kartoitetaan mobiiliteknologiaan liittyviä ominaisuuksia ja toimintoja, joita metsäsektorilla toimiva toimihenkilö hyödyntää päivittäisen työnsä tukena. Tutkimuksen lähtökohtana on kysyä suoraan metsäsektorilla työskenteleviltä toimihenkilöiltä, millaiset mobiililaitteet ja toiminnot olisivat kaikkein hyödyllisimpiä juuri heidän työtehtäviensä hoitamisessa. Älypuhelinteknologia on hiljalleen levittäytynyt myös metsäalalle ja sen tarjoamat mahdollisuudet tiedonvälityksessä, paikannuksessa ja kameratoimintojen hyödyntämisessä erityisesti metsään liittyvissä asioissa ovat lähes rajattomat.

Opinnäytetyöni aihe kehittyi ja kypsyi ajatuksissani metsätalousinsinööriopintojeni aikana. Olen kiinnostunut mobiiliteknologiasta, metsäalasta ja IT-ratkaisuista. Löysin internetistä Metsäkeskuksen sivustoilta Pirkanmaan Bittimetsä -tiedonvälityshankkeen kotisivut ja otin yhteyttä hankkeen projektipäällikköön. Ehdotin tutkimusaiheeni projektipäällikölle sekä ohjausryhmälle, joka hyväksyi tutkimusaiheeni osaksi Pirkanmaan Bittimetsä -tiedonvälityshanketta kesäkuussa 2014.

### 2.2 Pirkanmaan Bittimetsä -tiedonvälityshanke

Pirkanmaan Bittimetsä -tiedonvälityshanke käynnistettiin jo vuonna 2010, Suomen metsäkeskuksen Pirkanmaan alueen julkisten palvelujen yksikön vetämänä. Hankkeen päätavoitteena on ollut uusien viestintä- ja tiedonvälityskeinojen kehittäminen eri kohderyhmien tavoittamiseksi ja tiedon välittäminen metsänomistajille, päättäjille ja nuorille. Tavoitteiden toteuttamiseksi on Pirkanmaan Bittimetsä -hankkeelle jo aiemmin tehty kaksi opinnäytetyötä. Aiemmista opinnäytetöistä ensimmäisessä on

selvitetty sosiaalisen median käyttöä viestinnässä (Nurmi 2011) ja toisessa metsäsektorin vaikutusta Pirkanmaan aluetaloudessa (Kivimäki 2013).

Tämän työn tarkoituksena oli selvittää miten metsäsektorin eri toimijoiden toimihenkilöt hyödyntävät mobiiliteknologiaa päivittäisessä työssään. Tavoitteena oli tuottaa kokonaiskuva metsäsektorilla toimivan toimihenkilön käyttämistä mobiililaitteista ja sovelluksista sekä hahmottaa mobiiliteknologiaan liittyviä tulevaisuuden visioita metsäsektorilla. Mobiiliteknologia liittyy hyvin vahvasti myös tiedonvälitykseen ja sen mahdollistama mobiiliviestintä on eräs keskeisimmistä tiedonvälityskanavista jo nyt. Samoin internetistä on tullut yksi tärkeimmistä tiedonvälityskanavista myös metsään liittyvissä asioissa ja yhä useammin sen käyttö tapahtuu mobiililaitteen avulla. Metsänomistajien internetin käyttöä metsäasioissa on analysoitu Sonja Nurmen opinnäytetyössä, jossa todetaan että suurin osa tutkimukseen vastanneista (69 %) etsii juuri internetistä tietoa metsäasioihin (Nurmi 2011).

Pirkanmaan Bittimetsä -tiedonvälityshankkeen rahoittaja on Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto (maaseuturahasto). Hankkeen ohjausryhmän jäsenet edustavat kattavasti metsäsektorin eri toimijoita. Edustettuina ovat niin suuret metsäyhtiöt, yhdistykset kuin julkinenkin sektori.

### 2.3 Tutkimuksen rajaus

Opinnäytetyöni keskeisimpänä osana oli kyselytutkimus, jonka kohderyhmänä olivat metsäalalla työskentelevät kenttä- ja toimistotoimihenkilöt sekä yrittäjät. Kyselytutkimukseen osallistui toimihenkilöitä suurista metsäyhtiöistä, kuten UPM-Kymmene, Stora Enso ja Metsä Groupilta. Julkiselta metsäsektorilta kyselytutkimukseen osallistuivat Suomen metsäkeskuksen toimihenkilöt ja yhdistyssektoria edustivat Metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöt sekä METO Metsäalan Yrittäjät ry:n jäsenet.

Kyselytutkimuksen kohderyhmä edusti montaa erilaista metsäsektorin toimijaa. Näin pyrittiin saamaan tutkimuksesta läpileikkaus eri toimijoiden palveluksessa toimivien toimihenkilöiden tarpeista, ideoista ja mielipiteistäkin mobiiliteknologian hyödyntämisessä. Kokonaisuutena tutkittava aihealue oli laaja ja siitä riittäisi mahdollisuuksia laajempaankin tutkimukseen. Kyselyn aineiston keruu päätettiin rajata siten, että sen avulla voidaan tehdä esimerkiksi toimijaan ja toimenkuvaan liittyviä vertailuja mobiiliteknologian hyödyntämisestä.

Kyselytutkimuksen tueksi toteutettiin kokeellinen tapaustutkimus, jossa metsäsuunnitelman laatimiseen liittyvää perinteistä puustotunnusten mittaustapaa verrattiin älypuhelimien metsänmittaussovelluksella suoritettuun mittaukseen. Tapaustutkimuksen tavoitteena oli testata käytännössä älypuhelimelle kehitettyä metsänmittaussovellusta metsätoimihenkilön työvälineenä.

Tutkimuksen tavoitteena ei ollut tutkia tai kehittää yksittäisiä sovelluksia eikä myöskään tutkia yrityskohtaisesti räätälöityjä ratkaisuja, vaan nostaa esiin mobiiliteknologiaan liittyviä haasteita, mahdollisuuksia ja tulevaisuuden visioita.

## 3 TUTKIMUSTEORIAA

### 3.1 Aikaisemmat tutkimukset

Mobiiliteknologian hyödyntämistä metsäalalla ei ole aiemmin tutkittu kovinkaan laajasti. Vastaavanlaisia tutkimuksia löytyy kylläkin muilta toimialoilta, toimialarajoja ylittävistä aihealueista tai esimerkiksi yksittäisten metsänmittaussovellusten kehittämishankkeista. Erityisesti mobiilitekniisiä ratkaisuja on tutkittu aiemmin terveydenhuollon opinnäytetöissä ja Tekesin rahoittamissa projekteissa. Esimerkkinä tällaisesta projektista on Kuopiossa kehitettävä mobiilisovellus, joka nopeuttaisi elvytystä tarvitsevan ihmisen tunnistamista. (Mobiilisovellus ihmishenkien pelastamiseen 2014.)

Julkaistua kirjallisuutta aihepiiristä on myös saatavilla erittäin niukasti ja pääosin käytettävissä olevat lähteet ja aineistot perustuvat internetistä saatavilla olevaan tietoon tai aihepiiriä vastaaviin, muiden alojen aiempiin tutkimuksiin. Aiemman tutkimusaineiston puuttuminen kertonee tämän tutkimuksen ajankohtaisuudesta ja siten lisää tutkimuksen merkitystä ja painoarvoa.

### 3.2 Metsätoimihenkilön toimenkuva

Metsätoimihenkilöiden ammattikunta koostuu metsäsektorilla erilaisissa asiantuntija-, esimies-, tai johtotehtävissä toimivista ammattilaisista. Metsätoimihenkilö voi toimia myös itsenäisenä yrittäjänä. Koulutustaustaltaan metsätoimihenkilö on yleensä joko opistotason suorittanut metsätalousteknikko, ammattikorkeakoulutason metsätalousinsinööri tai yliopistotasoinen maatalous- ja metsätieteiden maisteri. Metsätoimihenkilöiden edunvalvontajärjestöjä ovat METO eli Metsäalan Asiantuntijat ry ja Metsänhoitajaliitto. Näiden liittojen jäsenmäärät ovat yhteenlas-

kettuina yli 10 000 henkilöä. Metsätoimihenkilöiden ammattikuntaan kuuluvien kokonaismäärää kartoitettaessa on syytä huomioida, että liittojen jäsenmäärät sisältävät myös eläkeläisiä tai aktiivisen työelämän ulkopuolisia jäseniä. Lisäksi metsätoimihenkilöiden ammattikunnassa on ammattiliittoihin kuulumattomia ja järjestäytymättömiä henkilöitä.

Metsätoimihenkilönä toimivan metsätalousinsinöörin ammattinimikkeitä ovat esimerkiksi osto esimies, alueneuvoja, korjuuesimies, projektipäällikkö, metsäsuunnittelija tai metsäpalveluyrittäjä. Metsätoimihenkilöitä on työllistynyt paljon metsäteollisuuden puunhankintaorganisaatioihin, metsänhoitoyhdistysten neuvontatehtäviin sekä Metsäkeskukseen esimerkiksi metsäsuunnittelutehtäviin ja erilaisiin hanke- ja projektitehtäviin. Voidaankin ajatella metsätoimihenkilöiden jakautuvan työnkuvansa mukaisesti kenttätoimihenkilöihin ja toimistotoimihenkilöihin. Kenttätoimihenkilöiden työhön liittyy enemmän maastossa suoritettavia työtehtäviä, kun taas toimistotoimihenkilön työ tapahtuu pääosin sisätiloissa.

Metsäsektorilla työllistyvien yrittäjien määrä on lisääntynyt viime vuosina etenkin palvelutoimintojen ulkoistamisen seurauksena. Metsäalan yrittäjät tarjoavatkin monipuolisesti erilaisia metsäalan palveluita esimerkiksi metsänhoitoon ja puun korjuuseen liittyen. (Metsätalouden koulutus 2014.)

Metsätalousinsinöörikoulutuksen opintosisältö koostuu ammatissa vaadittavista perustaidoista, kuten metsän ekologiasta ja hoidosta, metsäsuunnittelusta, puunhankinnasta, monikäytöstä ja liiketoimintaosaamisesta. Näitä taitoja tarvitaan myöhemmin työelämässä metsätoimihenkilön tehtävissä toimittaessa. Työelämän tietoteknistyminen on nähtävissä myös metsätoimihenkilön työn kuvassa. Esimerkiksi perinteisten metsänmittausvälineiden, kuten relaskoopin rinnalle on tuotu erilaisia tietoteknisiä sovelluksia ja ohjelmistoja. Aiemmin jalkapatikassa hankitun tiedon tueksi on tullut laserkeilauksen avulla hankittua dataa tai maastotietokoneiden avulla kerättyä informaatiota. Maastossa liikkuminen tapahtuu perinteisen suunnistamisen sijaan GPS-laitetta hyödyntämällä ja esimerkiksi metsänomistajan luo reitti löytyy helpommin navigaattorin avulla.

### 3.3 Mobiiliteknologia

Mobiiliteknologialla tarkoitetaan yleisesti älykkään laitteen ja sovellusten yhdistelmää, jota voidaan käyttää tietokoneen sijaan. Mobiilitekhninen laite voi olla esimerkiksi älypuhelin. Usein mobiiliteknologian käyttö edellyttää myös langatonta tiedonsiirtoa ja nopeaa verkkoyhteyttä. Mobiiliteknologian ideana on laitteiden toimivuus akun varassa. Mobiiliteknologian avulla on mahdollista selata internetiä tai esimerkiksi navigoida paikannussovelluksen avulla oikeaan osoitteeseen. Seuraavissa luvuissa käsitellään tarkemmin mobiilitekhnisiä laitteita, toimintoja ja sovelluksia.

#### 3.3.1 Mobiililaitteet

Mobiililaitteiksi kutsutaan kannettavia laitteita, jotka soveltuvat langattomaan tiedon käsittelyyn, siirtoon ja esittämiseen. Tällaisia laitteita edustavat metsäalalla esimerkiksi älypuhelimet, maastotietokoneet ja tabletit.



**Kuva 1.** Metsäalalla käytettäviä mobiililaitteita.



Kuten edellisestä kuvasta (Kuva 1) näkyy, mobiililaitteiden kirjo on laaja! Laitteen sisältämien ominaisuuksien määrä on usein suhteessa sen kokoon. Mitä suurempi laite, sitä enemmän se sisältää ominaisuuksia ja toimintoja. Eniten ominaisuuksia ja toimintoja löytyy kannettavista maastotietokoneista, joissa toimivat pöytätietokoneesta tutut ohjelmistot. Kyseessä on kuitenkin pöytätietokonetta tai kannettavaa ”laptop” tietokonetta pienempi ja kevyempi laite. Maastotietokoneissa on usein myös kosketusnäyttö ja täydellinen näppäimistö. Pienempikokoisia mobiililaitteita puolestaan edustavat matkapuhelimet, älypuhelimet ja GPS-paikantimet. Näissä laitteissa näppäimet ovat usein puutteellisia ja näytöt pieniä. Maastomikrojen ja matkapuhelinten väliin sijoittuvat laitteet ovat kosketuksella toimivia, esimerkiksi suuri-näyttöllisiä älypuhelimia tai tabletteja.

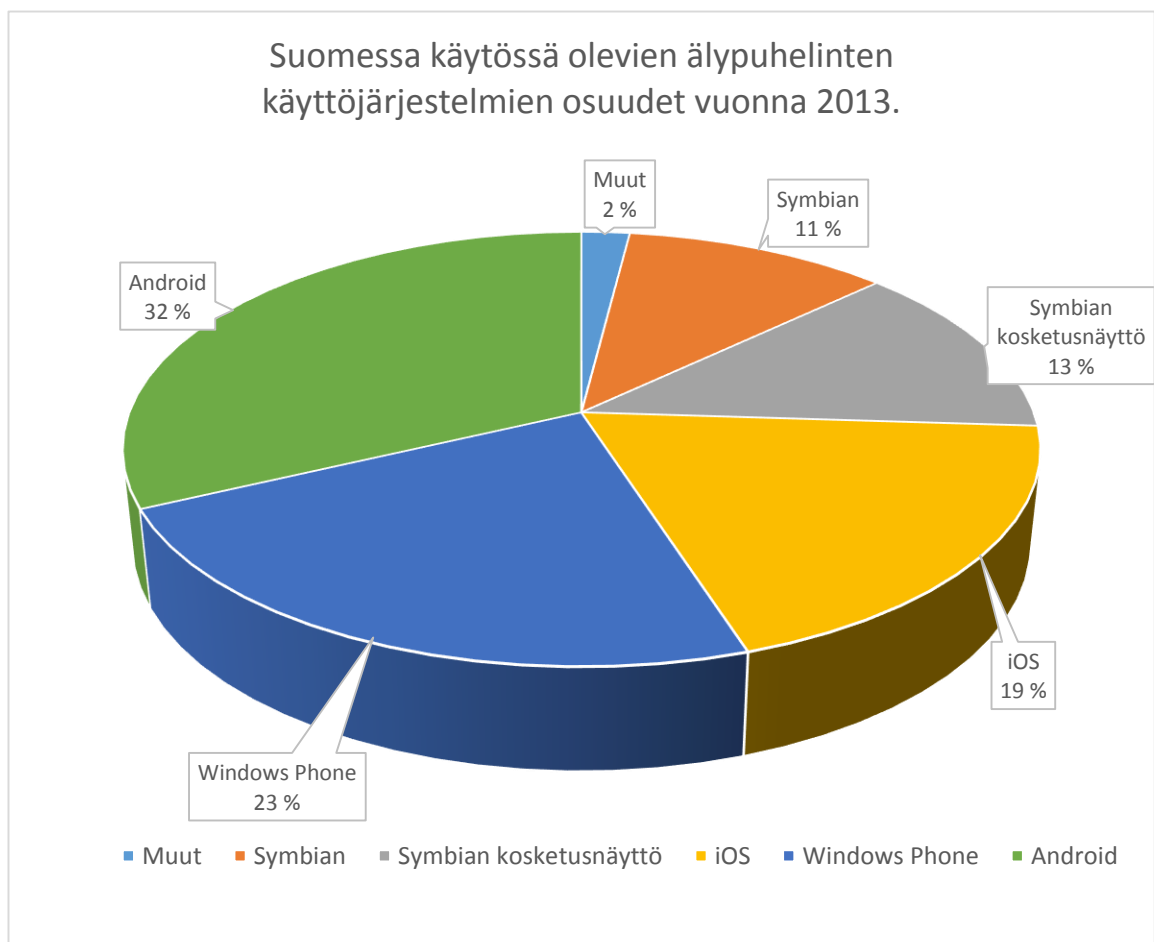
### 3.3.2 Käyttöjärjestelmät

Käyttöjärjestelmä on ohjelmisto, joka toimii liitännänä sovellusohjelmien ja laitteistojen välillä. Tietokoneille ja mobiililaitteille on olemassa useita erilaisia käyttöjärjestelmiä ja laitevalmistajat ovatkin yleensä uskollisia, yhden käyttöjärjestelmän suosijia. Käyttöjärjestelmä voidaan jakaa ydinalueeseen ja sovellusohjelmiin. Ydinalueen kehittäminen on käyttöjärjestelmän kehittäjän hallinnoimaa ja siihen eivät yleensä ulkopuoliset sovellusohjelmoijat pääse käsiksi. Sovellusohjelmien kehitystyö on puolestaan vapaampaa aluetta ja lähes kuka tahansa voi ryhtyä sovelluskehittäjäksi. Sovellusohjelmoijalle käyttöjärjestelmä on ohjelmisto, jonka avulla voidaan käynnistää ohjelmia, ohjata oheislaitteita, hallita muistia, resursseja ja oikeuksia (Haikala ym. 2004). Hyvä esimerkki laajasta sovelluskehitysympäristöstä on peliteollisuus. Metsäsektorilla tapahtuva sovellusohjelmien kehitystyö on vielä tällä hetkellä peliteollisuutta pienimuotoisempaa, mutta sovelluksia löytyy markkinoilta jo esimerkiksi paikannukseen ja metsänmittaukseen.

Tietokoneiden, mobiililaitteiden ja palveluiden yhdessä muodostamaa ohjelmistollista ja käyttöjärjestelmään perustuvaa kokonaisuutta kutsutaan ekosysteemiksi. Ohjelmistollisen ekosysteemin avulla sama käyttäjä voi esimerkiksi muokata samaa

sähköistä dokumenttia eri laitteilla eli ensin esimerkiksi tietokoneella, jonka jälkeen tiedoston muokkaus jatkuu mobiililaitteella. Dokumentin välivarastopaikkana toimii vaikkapa pilvipalvelun päällä oleva dokumenttikirjasto, johon dokumentin tallennus tapahtuu kulloinkin käytössä olevan mobiililaitteen tai tietokoneen avulla.

Aalto Yliopiston hiljattain julkaiseman tutkimuksen mukaisesti, älypuhelinien määrä Suomessa ylitti ensimmäistä kertaa matkapuhelinien määrän vuonna 2013. Älypuhelinien määrä oli tutkimuksen mukaan 53 %. Käytössä olevien älypuhelinien malleista ja määristä voidaan päätellä myös käytössä olevien käyttöjärjestelmien osuudet. Seuraavassa kuvassa on esitettyä älypuhelinien käyttöjärjestelmien jakautuminen vuoden 2013 tilastojen mukaisesti. (Vesselkov ym. 2014.)



**Kuvio 1.** Käyttöjärjestelmät Suomessa vuonna 2013 (Vesselkov ym. 2014).

Mobiililaittevalmistajat rakentavat palvelunsa ja sovellusportfolionsa valikoidun käyttöjärjestelmän eli ekosysteemin päälle. iOS-käyttöjärjestelmä on Applen tuotteiden ekosysteemin perusta. Vastaavasti suurimpia, Androidia suosivia laitevalmistajia ovat Samsung ja LG. Symbian-käyttöjärjestelmä on aikoinaan Nokian kehittämä ekosysteemi, joka löytyy aiemmin Nokian valmistamista mobiililaitteista. Windows Phone on puolestaan ekosysteeminä Nokian ja Microsoft mobilen valmistamissa uudemmissa, Lumia-merkkisissä älypuhelimissa. (Mobiilikehitys 2014.)

Huomionarvoista on että sovellusten kehitys ja käyttö on aina kytköksissä käyttöjärjestelmään siten, että ohjelmiston tai sovelluksen kehittäminen tapahtuu yleensä yhden ekosysteemin sisällä. Sovellusohjelmisto voidaan myöhemmin räätälöidä tai joutua jopa uudelleen koodaamaan toiseen ekosysteemiin sopivaksi. Joten mobiililaitteen valinnalla on suora yhteys laitteeseen sopivan ohjelmistotarjonnan laajuuteen ja kirjoon.

### 3.3.3 Mobiililaitteiden ominaisuudet ja toiminnot

Mobiiliteknologian kehitys on nopeaa ja markkinoille tuleekin jatkuvasti uusilla ominaisuuksilla varustettuja mobiililaitteita. Laitetarjonnan laajuudesta johtuen olisikin hyvä ymmärtää laitevalintoja tehtäessä, mikä on mobiililaitteen käyttötarkoitus. Käyttötarkoituksen mukaisesti olisi hyvä analysoida markkinoilla olevia laitteita ja niistä saatavia hyötyjä esimerkiksi käyttöjärjestelmään, näyttöön, liitännöihin, verkko-yhteyksiin ja sensorteknologiaan liittyvien ominaisuuksien kannalta.

Käyttöjärjestelmä sanelee mobiililaitteeseen sopivat ohjelmat, niiden ulkonäön ja toiminnot sekä tuetut lisälaitteet. Tällä hetkellä eniten ohjelmia ja sovelluksia löytyy Android-käyttöjärjestelmälle, sillä sen lähdekoodi on kaikille avoin ja kehitysympäristö on julkinen. Androidille ohjelmia on saatavilla jo yli miljoona, joista osa on maksullisia ja osa ilmaisia. (Micropartners 2014.)

Kaupalliset yhtiöt vastaavat yksinoikeudella suljettujen käyttöjärjestelmien kehittämisestä ja ohjelmatarjonnasta. Suljettuja käyttöjärjestelmiä käytetään Applen (iOS) ja Microsoftin (Windows) mobiililaitteissa. Windows 8 -käyttöjärjestelmä on sama niin mobiililaitteissa kuin tietokoneissakin, joten eri laitteiden ohjelmat ja sovellukset ovat hyödynnettävissä keskenään.

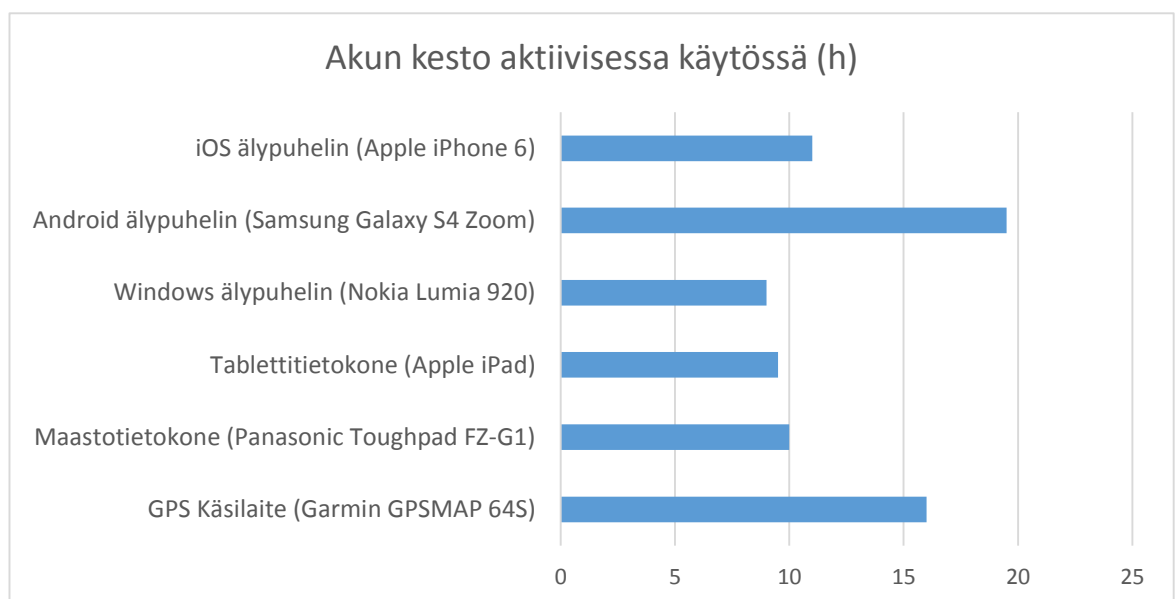
Mobiililaitteen käyttömukavuuteen vaikuttaa myös näytön fyysinen koko, kirkkaus ja kontrasti. Näytön kirkkauden säätöön esimerkiksi ulko-olosuhteissa vaikuttaa valaistuksentunnistussensori ja siihen liittyvä teknologia. Sensori tunnistaa ympäristöstä tulevan valon määrän ja säätelee siten näytön kirkkautta. Näytön kuvanlaatuun vaikuttaa puolestaan resoluutio. Mitä suurempi resoluutio, sitä selkeämmin teksti on luettavissa tai kirjoitettavissa ja sitä tarkemmat ovat kuvat.

Liitännät tehostavat mobiililaitteen hyötykäyttöä. Niiden avulla voi lisätä tallennustilaa, jakaa tai varmuuskopioida tiedostoja muihin laitteisiin. Liitännät voidaan jakaa fyysisiin liitäntöihin ja langattomiin liitäntöihin. Fyysisiä liitäntöjä ovat HDMI- ja USB-liitännät ja langattomia liitäntöjä Bluetooth ja WLAN. Älypuhelimista löytyvä MiniUSB-liitäntä ei ole vain mobiililaitteen latausta varten, vaan siihen voi kytkeä esimerkiksi näppäimistön, hiiren tai yhteensopivan muistitikun. MicroHDMI-liitännällä voi katsoa mobiililaitteen sisältöä esimerkiksi televisiosta tai kuunnella musiikkia kotiteatterin kautta. Langattomien liitäntöjen eli Bluetooth ja WLAN-yhteyksien kautta voi mobiililaitteeseen kytkeä muun muassa kuulokkeet, kaiuttimen, tulostimen, television tai ulkoisen kiintolevyn.

Mobiililaitteissa on yleensä myös mahdollisuus muodostaa WLAN-yhteys tukiaseman kautta. Älypuhelimilla internetiin pääsee WLAN- tai mobiiliverkon avulla. Tableteilla WLAN-yhteyden ulkopuolella internetin selaaminen voi vaatia sisäänrakennetun 3G- tai 4G-mobiililaajakaistamodeemin, jota ei kaikissa älypuhelinmalleissa ole. WLAN-verkon ulkopuolella voi kannettavalla tietokoneella ottaa internet yhteyden myös älypuhelimien verkkoasetusten avulla ja käyttäen esimerkiksi ”internetin jako” toimintoa. (Micropartners 2014.)

Mobiililaitteiden perustoiminnot vaihtelevat ja riippuvat täysin laitteen käyttötarkoituksesta. Yksinkertaisimmissa mobiililaitteissa, kuten pienissä GPS-paikantimissa ei karttojen, paikannuksen ja navigoinnin lisäksi ole juurikaan muita toimintoja. Älypuhelimien tasoista mobiililaitteista löytyvät niin puhelutoiminnot, internet selaimet kuin erilaisia sensoreita hyödyntävät sovelluksetkin.

Mobiililaitteen käyttömukavuuteen liitetään usein myös akun kesto. Älypuhelimissa akun keston vaikuttavat niin käyttöjärjestelmä, käyttöjärjestelmän versio kuin laitteen käyttötavatkin. Pienten GPS-laitteiden valmistaja lupaa täyteen ladatun laitteen akun kestoksi 16 tuntia (Garmin 2014). Tableteissa akun keston vaikuttaa käytettävä verkkoyhteys eli käytetäänkö laitetta esimerkiksi 3G-yhteydellä vai langattomassa WLAN-lähiverkossa. Applen valmistamalle iPadille luvataan akun kestoksi noin 9-10 tuntia, mutta samassa yhteydessä huomautetaan että akun latauskertojen määrä on rajallinen. Akun kyky latautua siis heikkenee latauskertojen seurauksena (iPad 2014). Maastotietokoneissa kuten Panasonicin Toughpadissa vaihdettavan akun käyttöaika on noin 10 tuntia (Toughpad FZ-G1 2014). Yleisimpien älypuhelinmallien akunkestot vaihtelevat eri laitteiden välillä 9-19,5 tunnin välillä. Paras akun kesto löytyy markkinoilla olevista laitteista Anroid-käyttöjärjestelmällä varustetusta Samsung Galaxy S4 Zoom laitteesta (Helsingin Sanomat 2014).



**Kuvio 2.** Mobiililaitteiden akun kestot valmistajien antamiin tietoihin perustuen.

Mobiililaitteet kulkevat kätevästi mukana ja niiden käyttömahdollisuudet ovat lähes rajattomat. Mahdollisuudet tuovat kuitenkin mukanaan myös uhkia. Monissa mobiililaitteissa langattomat toiminnot ja prosessit ovat oletuksena päällä ja laitteet ovat siten tietokoneiden tavoin alttiina viruksille ja haittaohjelmille. Mukana kulkevan laitteen tietoturva ja suojausta ei siksi tulisikaan unohtaa. (Micropartners 2014.)

### 3.3.4 Mobiililaitteiden sensoriteknologia

Älypuhelimiin verrattavista mobiililaitteista löytyy perustoimintojen lisäksi sensoreihin perustuvia toimintoja. Laitteessa olevien sensoreiden määrä ja ohjelmoitavuus riippuu laitevalmistajasta ja mobiililaitteen mallista. Sensoreiden käytettävyyys on siten sidoksissa käyttöjärjestelmään. Sensorien toiminta perustuu teknisiin komponentteihin, jotka aistivat tai tunnistavat mobiililaitteen käytön yhteydessä erilaisia asioita. Seuraavaksi esitellään älypuhelimistakin löytyviä sensoreita, joita hyödynnetään esimerkiksi puustonmittaukseen liittyvissä sovelluksissa.

GPS-sensorin toiminta perustuu langattomaan verkkoon ja satelliitteihin. Älypuhelimien sisällä on paikannuspiiri ja paikannussensori. Paikannussensorin avulla paikannetaan satelliitit, puhelintornit ja langattomat tukiasemat. Satelliitilta saadun signaalin avulla GPS:n vastaanottosensori laskee puhelimen sijainnin kolmiomittauksella. Älypuhelimien GPS-sovelluksilla ja pienillä, erillisillä GPS-laitteilla on vastaanottimen elektroniikasta riippuen mahdollisuus päästä noin 3 metrin paikannustarkkuuteen. (RTK 2014.)

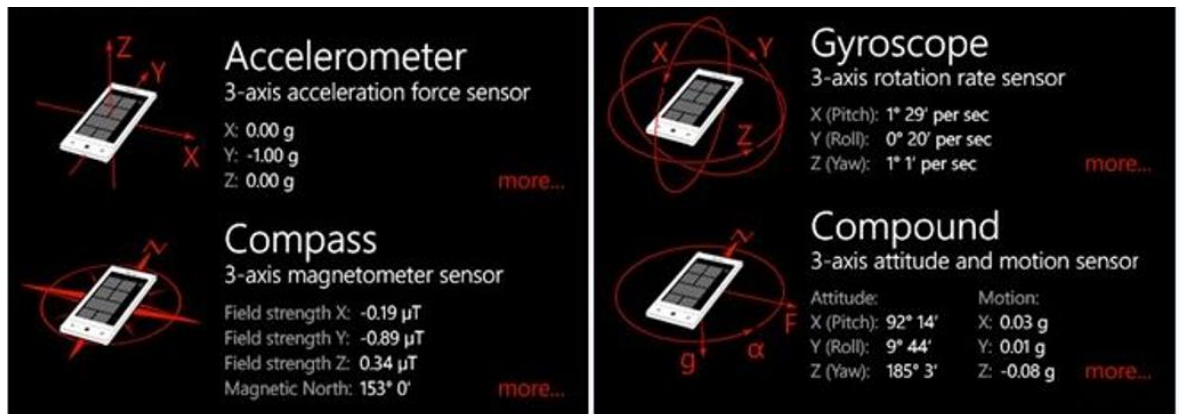
Pieniä ja erillisiä GPS-laitteita käytetään älypuhelimien rinnalla silloin kun GPS-laitteelta halutaan sääolosuhteiden sekä iskujen ja kolhujen kestävyyttä. Paikannustarkkuuden kehittämistä etenkin älypuhelinlaitteissa edistää esimerkiksi peliteollisuuden asettamat vaatimukset. GPS-paikannuksen tueksi tai rinnalle ollaan parhailaan kehittämässä RTK-tasoisia ratkaisuja, joista hyvänä esimerkkinä on jo vuonna

2006 julkaistu artikkeli mRTK-konseptista (Alanen ym. 2006). mRTK-konseptin tavoitteena on kehittää älypuhelinlaitteisiin senttimetrin tarkkuudella toimiva, reaaliaikainen paikannustoiminto.

Mobiililaitte tai älypuhelin, joka sisältää kameran, tarvitsee toimiakseen kuvasensoreita. Samoja kuvasensoreita käytetään myös digitaalikameroissa. Kuvasensorit mahdollistavat esimerkiksi kuvalaadun parantamisen ja kuvien muokkaamisen jälkikäteen. Kuvasensoreita hyödynnetään myös konenäköjärjestelmissä, joita käytetään etenkin teollisuuden prosesseissa. Älypuhelinteknologian kehittyminen on mahdollistanut konenäön käytön myös älypuhelinsovelluksissa, kuten Trestiman puustonmittaussovelluksessa. Trestima-sovellus käyttää konenäköä apuna esimerkiksi puulajin tunnistamisessa.

Mobiililaitteessa on joko valmiina digitaalinen eli elektroninen kompassi (Compass) tai sen pystyy aktivoimaan ladattavan sovelluksen avulla. Halvemman hintaluokan mobiililaitteista kompassi usein puuttuu. Elektronisen kompassin toimintaperiaate perustuu sensoreihin, jotka analysoivat maapallon magneettikentän jännitteen taajuutta. Oikean suunnan ja vauhdin määrittämiseksi kompassi tarvitsee avukseen kiihtyvyyssanturin (Accelometer). Kiihtyvyyssanturia käytetään esimerkiksi älypuheli-  
men asennon määrittämiseen niin että näytössä oleva teksti näkyy laitetta käännettäessä aina oikein päin. Kiihtyvyyssanturi mittaa siis pelkästään asennon muuttumista kun taas gyroskooppi (Gyroscope) kertoo laitteen asennon. Gyroskooppia voidaan käyttää hyödyksi sovelluksissa, joissa esimerkiksi peliä ohjataan laitetta ravistamalla tai kääntämällä. (Sensor Emitter 2014.)

Kiihtyvyyssanturi ja gyroskooppi täydentävät toisiaan ja näihin sensoreihin liittyvää teknologiaa hyödynnetään esimerkiksi Trestiman puustonmittaussovelluksessa puun pitemmän ja läpimitan mittaamisen apuna.



**Kuva 2.** Älypuhelimien sensoreita (Sensor Emitter 2014).

Viimeinen esiteltävä sensori on virtuaalinen asento ja liikeseensori (Compound). Sen toiminta perustuu kolmen aiemmin mainitun sensorin yhteistoimintaan ja tuloksena saadaan laitteen absoluuttinen sijainti 3D-avaruudessa. Virtuaalinen sensori mahdollistaa navigoinnin myös sisätiloissa eli GPS-yhteyden ulottumattomissa. Tällöin riittää että ennen sisätiloihin siirtymistä tiedetään rakennuksen ulkopuolinen GPS-piste, jonka suhteen sisätiloissa navigointi tapahtuu. (Daubmeier 2012.)

### 3.3.5 Metsätoimihenkilön mobiilisovelluksia

Metsäalalle sopivia ja yleisesti markkinoilta saatavia mobiilisovelluksia voi hankkia mobiililaitteeseensa laitevalmistajan ylläpitämästä sovelluskaupasta. Yleisimmät sovellukset ovat tarjolla iOS -käyttöjärjestelmiin AppStoressa, Android-käyttöjärjestelmiin Google Playssa ja Windows-käyttöjärjestelmiin Windows Phone Storessa. Jokaisessa sovelluskaupassa sovellukset on luokiteltu eri kategorioihin esimerkiksi peleihin, musiikkiin, urheiluun tai vaikkapa valokuvaukseen. Google Playn -sovelluskaupassa erilaisia luokkia on yhteensä 25 kappaletta. AppStoren sovelluksia ei pääse selaamaan ilman ohjelmiston lataamista tietokoneelle, mutta Windows Phone Storessa ja Google Playssa sovellusten haku onnistuu suoraan internetsivustolta. Hakusana ”metsä” tuotti Google Playssa tuloslistalle yhteensä yli 200 sovellusta, kun samalla hakusanalla löytyi Windows Phone Storesta vain viisi sovellusta. AppStoressa ”metsä”-hakusanalla löytyi alle 100 pelisovellusta, mutta metsänmittaukseen tai -arviointiin tarkoitettuja sovelluksia ei löytynyt yhtään.



Metsätoimihenkilön työssään tarvitsemat sovellukset voitaisiin karkeasti luokitella navigointisovelluksiin, paikannussovelluksiin ja puustonmittaussovelluksiin. Tasoltaan vaihtelevia navigointisovelluksia on markkinoilla hyvin runsaasti. Navigointisovellukset sopivat hyvin tien päällä liikkumiseen, mutta metsässä eteneminen onnistuu parhaiten joko älypuhelimeen ladattavan karttasovelluksen avulla tai erillisellä GPS-laitteella.

### **Navigointi- ja paikannussovellukset**

Karttaselain-sovellus on ladattavissa suosituimmille mobiililaitteiden käyttöjärjestelmille ja kuukauden mittainen tutustumisjakso on ilmainen. Karttaselaimen tutustumisjakso tarjoaa Maanmittauslaitoksen maastokartat, ilmakuvat ja kiinteistötiedot rajoituksetta käyttöön. Maksulliseen versioon kuuluvat lisäksi ilmakuvat ja Liikenneviraston merikartat. Karttaselaimen avulla onnistuu myös oman sijainnin paikannus sekä omien paikkojen tallennus, hallinta ja synkronointi Oma Karttaselain -palveluun. (Karttaselain 2014.)

Ultrapointin Maasto -karttaohjelma on kehitetty metsästyskoirien paikannukseen, mutta soveltuu myös muille maastossa liikkujille. Maksuton sovellus on ladattavissa Windows Phone ja Android -käyttöjärjestelmille. Se sisältää Maanmittauslaitoksen maastokartat, ilmakuvakartat ja tilarajat kiinteistötunnuksineen. Sovellus mahdollistaa paikannuksen, paikan ja kuljetun reitin merkitsemisen sekä kuljetun matkan mittauksen. Siten sovellusta voisi hyödyntää esimerkiksi pyykkien etsimiseen tai rajalinjojen merkitsemiseen. (Ultrapoint Maasto 2014.)

Vastaavanlainen metsästyspuolelle kehitetty sovellus on b-bark, joka on ladattavissa Windows Phone ja Android -laitteisiin (b-bark 2014).

## **Puustonmittaussovellukset**

Puustonmittaukseen tarkoitettuja sovelluksia löytyy sovellusmarkkinoilta jo muutamia. Taakkumnin iOS-käyttöjärjestelmälle kehittelemä iHypsometer ja iBitterlich ovat maksuttomia sovelluksia, joiden avulla voidaan mitata puun pituutta ja pohjapinta-alaa. Sovellus toimii kuin hypsometri ja digitaalinen relaskooppi. Sovelluksen keräämät tiedot näkyvät suoraan älypuhelimien näytöllä, eikä niitä tallenneta automaattisesti pilvipalveluun. (Taakkumn 2014.)

VTT:n (Teknologian tutkimuskeskus) kehittämä ilmainen Relasphone-sovellus on saatavilla vain Android-käyttöjärjestelmälle. Toimintaperiaate on samanlainen iBitterlich-sovelluksen kanssa, eli se toimii kuten relaskooppi. Sovellusta voidaan hyödyntää myös kuvioittaisessa arvioinnissa, jolloin puhelimen sateliittipaikannin määrittää koealojen paikkatiedot. Mittausten jälkeen sovellus laskee puuston tilavuuden puulajeittain ja metsikön kantoraha-arvon kantohintoihin perustuen. (Relasphone 2014.)

Kehittyneempää sovellusmarkkinoiden tarjontaa edustaa Trestima Oy:n Trestima-mobiilisovellus. Sovelluksen kokeiluversio on ilmainen ja yhteensopiva Windows Phone sekä Android -käyttöjärjestelmiin. Windows Phonelle ladattava versio sisältää yksittäisten puustotunnusten mittaamiseen tarvittavat työkalut sekä puuston pohjapinta-alan mittaustoiminnon. Androidille saatavassa versiossa on lisäksi mahdollisuus syöttää kasvupaikkatietoja ja toimenpidetietoja eli hakkuu- ja hoitoehdotuksia sekä monimuotoisuuteen liittyviä tietoja. Ammattilaisten käyttöön tarkoitettun järjestelmän käyttöönottoon tarvitaan kuitenkin maksullinen lisenssi. Trestima-mobiilisovelluksen toimintaa tarkastellaan lähemmin tämän työn puustonmittaus- ja taustatutkimusosioissa. (Trestima 2014.)

### 3.4 Metsätoimihenkilön kenttätehtävät

Nykyisin kenttätoimihenkilön työvälineisiin kuuluvat maastovarusteiden, maastokel-  
poisen ajoneuvon ja Tapion taskukirjan lisäksi monet erilaiset mukana kannettavat  
ja hallittavat laitteet. Toimistotoimihenkilön työvälineiksi riittävät usein henkilökohtai-  
nen tietokone, puhelin ja tulostin. Kenttätoimihenkilön toimenkuvassa työvälineillä  
ja niiden toimivuudella on suuri merkitys työn tehokkuudessa, nopeudessa, laa-  
dussa ja mielekkyydessä, sillä töitä tehdään välillä haastavissakin maasto-olosuh-  
teissa.

Eräs maastossa suoritettavista työvaiheista liittyy metsäsuunnitteluun ja metsä-  
suunnitelman laadintaan. Metsäsuunnittelulla tarkoitetaan tavallisimmin metsätilalle  
tai alueelle tehtävää suunnittelua. Tilakohtaisessa metsäsuunnittelussa tiedonke-  
ruuseen liittyvä metsäninventointi tapahtuu yleensä maastossa ja metsikkökuvioit-  
tain. Kuvioittaiseen arviointiin perustuvalla inventoinnilla kerätään kuviolta koeala-  
kohtaisesti kasvupaikka- ja puustotunnuksia. Kasvupaikkatunnuksia ovat esimer-  
kiksi metsätyyppi, kasvupaikkaluokka, ojitustilanne ja kivisyys. Puustotunnuksia  
ovat pohjapinta-ala ( $m^2/ha$ ) tai runkoluku (kpl/ha), keskipituus (m), ikä (a) ja keskilä-  
pimitta (cm). Kuvioittainen arviointi on yleinen myös monissa muissa kenttätehtä-  
vissä. (Pukkala 1994.)

Suomen metsäkeskuksen ylläpitämästä Metsään.fi-palvelusta on mahdollista tar-  
kastella kaukokartoitustiedon avulla kerättyä metsävaratietoa. Tämä, myös metsä-  
suunnittelun apuna käytettävä tieto, on tuotettu osittain lentokoneesta laserkeilaa-  
malla ja osittain Metsäkeskuksen maastosta keräämänä. Maastossa tapahtuva tie-  
donkeruu perustuu tässäkin tapauksessa perinteisin menetelmin tapahtuvaan koe-  
alakohtaiseen inventointiin. (Metsätiedot 2014.)



**Kuva 3.** Metsäsuunnitelman laatimisen vaiheet (Ärölä 2008, 320–324).

### 3.5 Puuston mittaaminen perinteisillä mittausvälineillä

Metsikkötunnusten arviointi tapahtuu maastossa silmävaraisesti. Puustotunnusten mittaamisessa metsätoimihenkilö turvautuu yleensä teknisiin apuvälineisiin. Pohjapinta-alan arvioinnissa apuvälineenä voidaan käyttää relaskooppia. Relaskooppi koostuu suorasta varresta tai ketjusta ja sen päässä olevasta hahlostä. Varren pituuden ja hahlon leveyden suhde tunnetaan. Tavallisin relaskoopin varren mitta on 1 metri ja hahlon leveys 2 cm. Tällöin hahlon täyttävä eli koealaan kuuluva puu vastaa yhtä neliometriä hehtaarilla. Relaskooppilla mitattu koeala on muuttuva-alainen, sillä suuret puut täyttävät hahlon kauempaa kuin pienet. Relaskooppikoealan raja-puut voidaan tarkistaa mittaamalla puun läpimitta ja puun etäisyys koealan keskipisteeseen.

Jokaiselta relaskooppikoealalta valitaan mediaanipuuta tarkempia mittauksia varten. Mediaanipuusta mitattavat puustotunnukset ovat keskipituus, keskiläpimitta ja ikä. Pohjapinta-alan, keskipituuden, keskiläpimitan ja puulajin perusteella saadaan puustolle laskettua runkotilavuus ( $m^3/ha$ ) ja puutavaralajit. Tulosten laskenta tapah-

tuu yleensä automaattisesti silloin, kun tiedot syötetään esimerkiksi metsäsuunniteluohjelmistoon ja ne esitetään puulajeittain, ikäluokittain sekä metsätyypeittäin. Laskennassa käytetään teoreettista runkolukusarjaa ja puukohtaisia malleja.

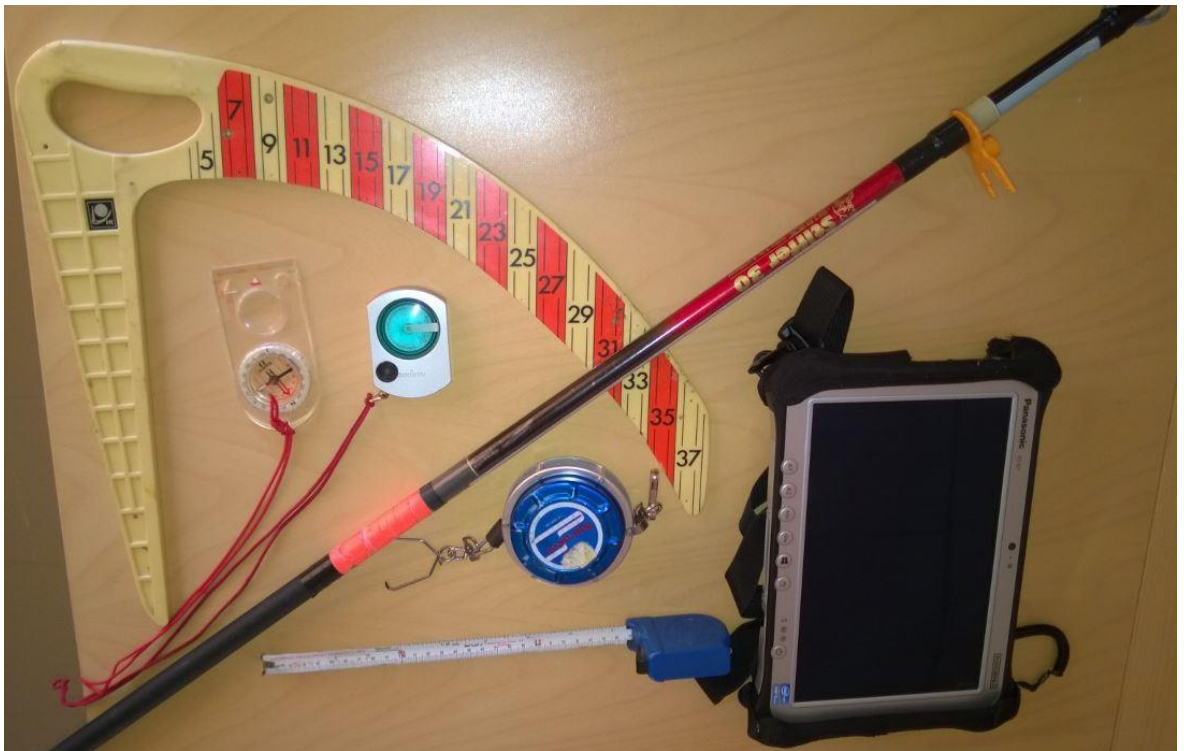
Taimikoissa ei pohjapinta-alaa voida käyttää puustotunnukseksi, johtuen puuston pienestä läpimitasta. Taimikoissa käytetään pohjapinta-alan sijaan runkolukua. Taimikon runkoluvun arvioimiseen voi silmämääräisen arvioinnin lisäksi käyttää ympyräkoealoja.

Mediaanipuun keskipituuden mittaamiseen käytetään apuvälineenä mittanauhaa ja hypsometriä. Mittanauhalla mitataan etäisyys mitattavaan puuhun. Yleensä käytetään 15 tai 20 metrin etäisyyttä. Elektronisissa hypsometreissa käytetään etäisyysmittaria. Keskiläpimitan mittaamisessa apuvälineenä käytetään kaulainta, tallmetriä (mittanauha) tai mittasaksia. Puun ikä voidaan arvioida joko silmämääräisesti tai kairaamalla.

Koealan ja puustotunnusten mittausten jälkeen mittaustulokset ja arviot päivitetään maastotietokoneelle. Maastossa kerätyt tiedot siirretään myöhemmin maastolaitteelta tietokoneelle ja samalla tehdään tietojen tarkistus sekä mahdollisten virheiden korjaukset.

**Taulukko 1.** Luettelo perinteisistä mittausvälineistä ja käyttötarkoituksista.

| <b>Mittauksen apuväline</b>            | <b>Mitattava suure tai käyttötarkoitus</b> |
|--|--|
| Relaskooppi                            | Pohjapinta-ala                             |
| Mittanauha tai etäisyysmittari         | Etäisyys tai välimatka                     |
| Hypsometri                             | Puun pituus                                |
| Kaulain, tallmeter tai mittasakset     | Puun läpimitta                             |
| Puukaira tai arvio                     | Puun ikä                                   |
| Maastotallennin, -tietokone tai -mikro | Kartat, GPS ja tietojen tallennus          |



**Kuva 4.** Kompassi, maastotietokone ja muita perinteisiä mittausvälineitä.

Vaikka tavoitteena onkin systemaattinen koalaverkosto, maastomittaukset saattavat perustua osittain subjektiiviseen harkintaan, etenkin koalojen sijoittelun osalta. Lisäksi vaarana ovat systemaattiset virheet, jotka riippuvat arvioijasta. Puustonmittauksen luotettavuus on täysin riippuvainen mittaajan huolellisuudesta ja kuviotunnusten arvioiden keskivirheen onkin todettu olevan yleisesti 15–25 %:n tasolla. (Ärölä 2008.)

### 3.6 Puustotunnusten mittaaminen Trestimalla

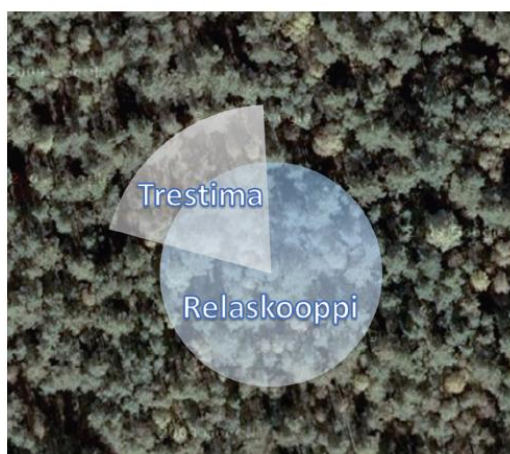
Trestima on älypuhelinsovellus, jolla puusto mitataan ilman perinteisiä metsänmittauksessa käytettyjä apuvälineitä, kuten esimerkiksi relaskoopia tai hypsometriä. Sovelluksella voidaan mitata puuston lisäksi pinta-aloja ja latvuspeittoa. Puustonmittaus tapahtuu maastossa otettujen kuvien eli näytteiden avulla, jotka prosessoidaan Trestiman pilvipalvelussa. Laskentatulokset palautuu älypuhelimelle reaaliaikaisesti.

sesti verkkoyhteyden avulla. Kuvat ja mittauksen aikana tallennetut tiedot ovat käytävissä pilvipalvelussa myöhempää tarkastelua sekä hyödyntämistä varten. Sovelluksen avulla kerätään tiedot pohjapinta-alasta, läpimitoista ja pituuksista. Mittaamiseen tarvitaan vain ohjelmiston kanssa yhteensopiva mobiililaitte ja mittakeppi.



**Kuva 5.** Trestiman apuvälineet.

Trestima-sovelluksen avulla pohjapinta-ala mitataan vaakatasossa ja maaston myötäisesti otetusta kuvasta. Yksi kuva on siis yksi pohjapinta-alanäyte. Relaskooppi-koealalla metsää mitataan 360 astetta yhden keskipisteen ympäriltä, kun Trestiman pohjapinta-ala näyte kattaa noin 70 astetta. Seuraava kuva havainnollistaa Trestiman ja relaskoopin pohjapinta-alamittauksen eroja.



**Kuva 6.** Trestiman ja relaskoopin pohjapinta-alanäytteiden erot (Rouvinen 2014).

Trestima-sovelluksella pohjapinta-ala mitataan portaattomasti muuttuvan hahlon avulla. Hahloja on siis käytännössä ääretön määrä (Rouvinen 2014). Mittaustulosten luotettavuus on suoraan verrannollinen näytteiden määrään. Mitä enemmän näytteitä otetaan ja riittävän kattavalta alueelta sitä luotettavampi arvio saavutetaan. Mittauksen tarkkuutta voi seurata koko mittauksen ajan mobiililaitteella näkyvän raportin avulla. Kullekin metsikkökuvialle lasketaan näytteiden perusteella keskivirhe, joka päivittyy reaaliaikaisesti mittausten edetessä. Pohjapinta-alan mittaamista helpottaa myös Trestima-sovelluksen automaattinen puulajien tunnistaminen. Seuraavassa kuvassa on esimerkki Trestiman pilvipalveluun tallentuneesta pohjapinta-ala näytteestä, jossa puulajit on eroteltu erivärisillä ja kokoisilla palloilla. (Kuva 7.)



**Kuva 7.** Pohjapinta-ala näyte puulajeittain Trestiman pilvipalvelussa.

Kuviokohtaista arviointia varten Trestimaan ladataan etukäteen kuvioiden ja tilojen rajat, joka helpottaa maastossa työskentelyä. Sovellus aktivoi mobiililaitteen kartalla olevan kuvion automaattisesti sille siirryttäessä ja siten mittaustulokset tallentuvat oikealle kohteelle. Kuviorajojen muokkaus ei ole mahdollista Trestima-sovelluksella, joten maastossa huomioidut muutostarpeet tallennetaan karttoihin jälkikäteen.

Puuston kokonaistilavuuden ja runkoluvun laskemiseksi puustosta mitataan myös puulajikohtainen keskiläpimitta ja keskipituus. Näiden mittausten tekemiseen tarvi-



taan mobiililaitteen lisäksi mittakeppiä (Kuva 5). Mittakepin yläpää kiinnitetään mitattavaan puuhun 180 cm korkeudelle, jonka jälkeen ensimmäinen näyte eli kuva puun rungosta (Kuva 8) otetaan puusta lähietäisyydeltä. Seuraavaksi pituusnäytteen otto tapahtuu noin 15 metrin etäisyydeltä mitattavasta puusta niin, että koko puu mahtuu kuvaan. Puun läpimitan ja pituuden laskenta perustuu puuhun kiinnitettyyn mittakeppiin, mobiililaitteen sensoreista saatavaan asentoon sekä geometriiaan.



**Kuva 8.** Mediaanipuun läpimitan ja pituuden mittaus Trestimalla ja mittakepillä.

Näytteisiin ja mittaustuloksiin liittyvät laskelmat tehdään Trestiman pilvipalvelussa, joka pohjautuu Amazon Web Services -pilvipalveluihin. Pilvipalvelussa voidaan muodostaa runkolukusarja pohjapinta-alanäytteiden perusteella ja puulajeittain. Runkolukusarjaa käytetään yleisesti puuston kasvun ennustamiseen ja hoidon suunnitteluun. Mobiilisovellus on suunniteltu toimimaan myös ilman verkkoyhteyttä, mutta jo 3G-tietoliikenneyhteys mahdollistaa reaaliaikaiset tulokset. Verkkoyhteyden puuttuessa tulosten lähettäminen ja vastaanottaminen on puskuroituna, kunnes verkkoyhteys jälleen toimii. Verkkoyhteyden muodostuttua tulosten lataaminen vie muutaman sekunnin. (Trestima käyttöohje 2013.)

**Taulukko 2.** Luettelo Trestiman mittausvälineistä.

| <b>Mittauksen apuväline</b>                          | <b>Mitattava suure tai käyttötarkoitus</b> |
|--|--|
| Mobiililaite, Trestima-sovellus                      | Pohjapinta-ala                             |
| Mobiililaite, Trestima-sovellus                      | Etäisyys tai välimatka                     |
| Mobiililaite, Trestima-sovellus, mittakeppi          | Puun pituus                                |
| Mobiililaite, Trestima-sovellus, mittakeppi          | Puun läpimitta                             |
| Puukaira tai arvio                                   | Puun ikä                                   |
| Mobiililaite, Trestima-sovellus, tietoliikenneyhteys | Kartat, GPS ja tietojen tallennus          |

## 4 TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Tässä luvussa esitellään tutkimuksessa käytettyjä tutkimusmenetelmiä, joiden avulla kyselytutkimus ja tapaustutkimus toteutettiin käytännössä. Ensimmäisessä luvussa esitellään kyselytutkimukseen liittyviä menetelmiä ja toisessa luvussa tapaustutkimukseen liittyviä menetelmiä. Molempien tutkimustapojen tutkimustulokset on käsitelty tässä opinnäytetyössä erikseen ja myöhemmin, eli tutkimusten tuloksiin liittyvissä osioissa.

### 4.1 Kyselyn tutkimusaineisto ja menetelmät

Opinnäytetyön tueksi sekä taustatietojen selvittämiseksi toteutettiin kyselytutkimus, jonka tavoitteena oli selvittää miten metsäalan toimihenkilöt hyödyntävät mobiiliteknologiaa päivittäisessä työssään tällä hetkellä. Lisäksi kyselytutkimuksen avulla kartoitettiin millaisia mobiililaitteita metsäalalla on käytössä ja tukeeko työnantaja laitteiden käyttöä. Kyselytutkimuksen avulla selvitettiin myös millaisia tulevaisuuden visioita mobiililaitteiden hyödyntämisessä on metsätoimihenkilöiden keskuudessa. Tavoitteena oli tuoda esille ihmisten ideoita ja tarpeita siitä, millaisissa tilanteissa ja millaisten tehtävien hoidossa mobiililaitteista olisi eniten hyötyä. Samalla kartoitettiin mobiililaitteiden käyttöön liittyviä haasteita metsätoimihenkilön työssä.

Kyselytutkimus toteutettiin sähköisesti Webropol-ohjelmalla. Kysely lähetettiin ohjausryhmän jäsenille sähköpostilla saateviestin kera, jossa oli linkki sähköiseen kyselylomakkeeseen (Liite 1). Pirkanmaan Bittimetsä -tiedonvälityshankkeen ohjausryhmän jäsenet hoitivat puolestaan omissa organisaatioissaan kyselyn julkaisemisen joko heidän omassa intranetissään tai sähköpostin välityksellä. Kyselyyn vastaajat saivat kyselylomakkeen auki saateviestin sisältämän linkin avulla.

Kyselytutkimuksen kohderyhmänä olivat metsäalalla työskentelevät metsätoimihenkilöt. Kohderyhmä valittiin yhdessä Pirkanmaan Bittimetsä -tiedonvälityshankkeen

ohjausryhmään kuuluvien edustajien kanssa. Tällä tavoin saatiin tavoitettua mahdollisimman laajalti kohderyhmään kuuluvia edustajia niin julkiselta metsäsektorilta kuin yritys- ja yhdistyssektoriltakin. Julkisen sektorin toimihenkilöitä kyselytutkimuksessa edustivat Metsäkeskuksen vastaajat. Yhdistyssektoria kyselyssä edustivat Metsänhoitoyhdistysten vastaajat. Yrityssektoria edustivat niin suurten metsäyhtiöiden vastaajat kuin Metsäalan Yrittäjien yhdistyksen jäsenet. Suurista metsäyhtiöistä kysely lähetettiin UPM-Kymmeneen, Metsä Groupin sekä Stora Enson toimihenkilöille. Metsäalan yrittäjien yhdistyksen kautta tutkimukseen saatiin mukaan myös pienempien metsäpalveluyrittäjien edustajia ja yksityisyrittäjiä.

Kyselytutkimuksen kohderyhmät valittiin tarkoituksella metsäsektorin erilaisista toimijoista siksi, että tutkimustuloksissa pystyttiin huomioimaan mahdolliset toimija-kohtaiset eroavaisuudet mobiiliteknologian hyödyntämisessä. Tavoitteena oli myös ymmärtää miten eri organisaatioissa tuetaan mobiiliteknologian käyttöä päivittäisissä työtehtävissä. Tutkimuksessa selvitettiin lisäksi ovatko toimihenkilöiden käyttämät laitteet työnantajan antamia työsuhde-etuja vai käytetäänkö työtehtävistä suoriutumiseen mahdollisesti myös omia laitteita.

Kysymysten laatimisella oli suuri merkitys ja painoarvo kyselytutkimuksen toteuttamisessa. Tavoitteena oli pitää kysymysten sisältö helposti ymmärrettävänä, sillä mobiiliteknologiaan liittyvä termistö voi olla asiaan perehtymättömälle monimutkais-takin. Kysymysten määrällä pyrittiin rajaamaan kyselyyn vastaamisen kestoja niin, että kyselyyn vastaaminen ei veisi liikaa aikaa. Kyselylomakkeen kysymykset jaoteltiin neljään eri osa-alueeseen, jotka olivat vastaajan taustatiedot (1), mobiililaitteiden käyttö (2), mobiilisovellusten käyttö (3) sekä tulevaisuuden visiot (4). (Liite 1.)

Kyselytutkimuksen tutkimusmenetelmää voidaan pitää pääosin kvantitatiivisena eli määrällisenä, sillä suurimpaan osaan kyselylomakkeen kysymyksistä vastaaminen tapahtui vaihtoehdoista valitsemalla. Valintakysymyksiä oli kyselyssä kahden tyyppiä eli valinta- ja monivalintakysymyksiä. Valintakysymyksissä vastaaja pystyi valitsemaan vain yhden valittavista vaihtoehdoista, kun taas monivalintakysymykset

mahdollistivat usean vaihtoehdon yhtäaikaisten valitsemisen. Valintakysymysten lisäksi kyselyssä käytettiin matriisikysymyksiä, joissa vastaaja arvioi kysymyssarjan väittämiä tai kysymyksiä vastausasteikkoon perustuen. Kyselylomakkeeseen sisältyi myös avoimia kysymyksiä, joihin vastaajat saivat esittää vastauksensa omassaan. Avointen kysymysten osalta tutkimusmenetelmää voidaan pitää laadullisena eli kvalitatiivisena. (Hirsjärvi ym. 2009.)

Kyselytutkimuksen toteutus eteni kyselyn suunnittelun kautta kysymysten laadintaan ja kyselyn julkaisuun. Suunnitteluvaiheessa tapahtui kysymysten ryhmittely sekä kysymystyyppien määrittely. Kyselyn julkaisun jälkeen kyselyyn vastausaikaa oli neljä viikkoa. Viimeisen vastausviikon alussa kohderyhmälle lähetettiin vielä muistutuskirje sähköpostitse, viimeistenkin vastausten saamiseksi.

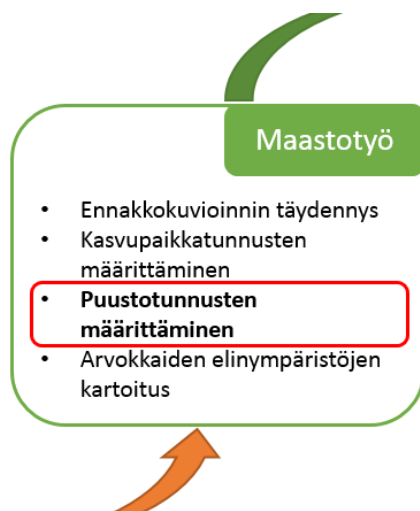
Viimeisenä vaiheena oli kyselyn tulosten kokoaminen sekä analysointi. Kyselyaineiston analysointi ja raporttien luominen tapahtui pääosin Webropol-ohjelman raportointitoiminnolla ja Excel 2013 -ohjelmistolla. Kvalitatiivisten eli avointen vastausten kohdalla vastaukset ryhmiteltiin ja vastauksista poimittiin olennaisimmat tiedot tutkimustuloksiin.

#### 4.2 Puustonmittaus mobiilisovelluksella -tapaustutkimus

Varsinaisen tutkimusmenetelmän tueksi toteutettiin tapaustutkimus. Tapaustutkimus luokitellaan kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän eli laadullisen ja kuvailevan tutkimuksen alalajiksi. Tapaustutkimuksen avulla tarkastellaan tutkittavana olevaa ilmiötä tai prosessia tutkijan tulkitsemana ja tehdään esimerkiksi vertailevaa analyysiä eri toimintatapojen välillä. Tutkimuksen tuloksena syntyy raportti tarkastelun kohteena olevasta aihepiiristä ja siihen liittyvistä löydöksistä. (Eriksson & Koistinen 2005.)

#### 4.2.1 Tutkimustavoitteiden ja kohteen määrittely

Tapaustutkimuksessa älypuhelimelle kehitettyä mobiilisovellusta testattiin käytännössä osana metsäsuunnitelman laatimista. Tapaustutkimuksen tavoitteena oli selvittää mobiilisovelluksen hyödynnettävyyttä ja käytettävyyttä metsäsuunnittelun apuvälineenä sekä tarkastella perinteisen puustonmittauksen ja mobiilisovelluksen avulla tehtyjen työvaiheiden eroja. Tarkasteltava prosessi oli teoriaosuudessa esitetyn prosessin mukainen metsäsuunnitelman laadinta ja siinä erityisesti puustonmittaukseen liittyvä työvaihe (Kuva 3).



**Kuva 9.** Puustotunnusten määrittäminen tapaustutkimuksen kohteena.

Tapaustutkimuksen maastokohteena oli yksityisen metsänomistajan tila Pedersören kunnan alueella. Puustoisia ja mitattavia kuvioita tilalla oli yhteensä 7 kappaletta ja kuvioiden yhteenlaskettu pinta-ala noin 16 hehtaaria. (Liite 2.)

Tutkimuksessa käytettäväksi mobiilisovellukseksi valikoitui Trestiman Windows Phonelle kehittämä puustonmittaussovellus. Valinta johtui saatavilla olevista puustonmittaussovelluksista sekä mittaukseen käytettävissä olevista laitteista. Windows Phonelle ei ollut testausajankohtana tarjolla muita vastaavanlaisia puustonmittaussovelluksia ja toisaalta testaukseen ei ollut käytettävissä muita mobiililaitteita kuin Windows Phonen Lumia 920 älypuhelin. Testilaitteessa oli sisäänrakennettu kompassi, joka oli sovelluksen käytön perusedellytys.

Trestima-sovelluksen ja kuvien analysoinnin kustannuksissa tutkimusta avusti sovelluksen kehittänyt Tamperelainen teknologiayritys Trestima Oy. Perinteisen tavan mittaukseen tarvittavat mittausvälineet ja laitteistot saatiin lainaan paikalliselta metsänhoitoyhdistykseltä.

#### 4.2.2 Tutkimussuunnitelma

Tutkimus suoritettiin peräkkäisinä päivinä siten, että ensimmäisen päivän maastotyöt toteutettiin perinteisellä tavalla ja toisena päivänä samoihin maastotöihin käytettiin Trestima-sovellusta, älypuhelinta ja mittakeppiä. Maastotyöt teetettiin samalla henkilöllä, jotta mittausprosessit ja toimintamallit olisivat samankaltaiset.

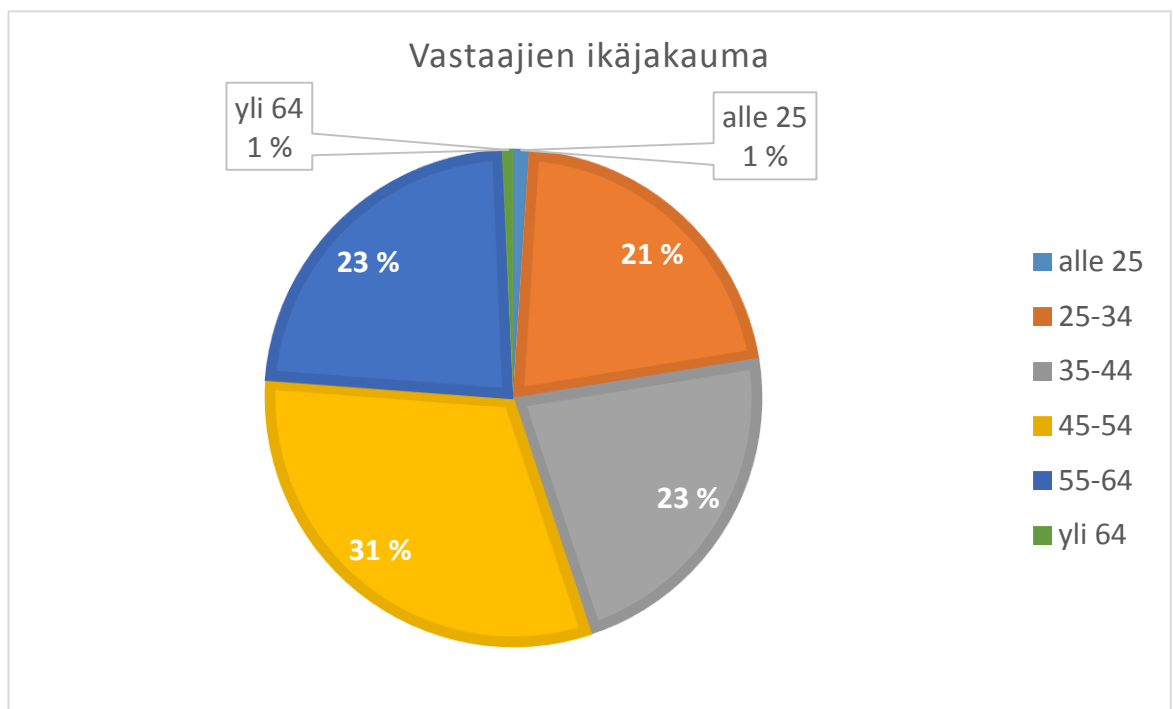
#### 4.2.3 Aineiston keruu, järjestely ja raportointi

Tapaustutkimuksen aikana perinteisellä tavalla kerättävä aineisto ja mittaustulokset dokumentoitiin myöhempää vertailua ja analyysiä varten. Vastaavasti Trestimalla mitatut tulokset ja aineistot tallentuivat automaattisesti Trestiman pilvipalveluun, tulosten tarkastelua varten. Tällöin molemmilla tavoilla toteutetut työvaiheet ja niistä saadut tulokset olivat vertailtavissa ja analysoitavissa keskenään. Lisäksi testauksen aikana tehdyt havainnot kirjattiin ylös testaustilanteiden aikana, jotta havaintoja voitiin hyödyntää myöhemmin, tutkimustulosten raportoinnin yhteydessä.

## 5 KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET

### 5.1 Vastaajien taustatiedot

Kyselyn taustatieto-osiossa kartoitettiin kyselyyn vastanneiden sukupuolta, ikää, ammattiasemaa, äidinkieltä, organisaatiota sekä maantieteellistä sijaintia. Kyselyyn vastanneista 23 % oli naisia ja 77 % miehiä. 96 % vastaajista oli äidinkieleltään suomenkielisiä ja 4 % ruotsinkielisiä. Maantieteellisesti tarkasteltuna vastaajat jakautuivat suhteellisen tasaisesti ympäri Suomea, sillä 29 % vastaajista oli Etelä-Suomesta, 23 % Länsi-Suomesta, 21 % Itä-Suomesta, 18 % Pohjois-Suomesta ja 9 % Keski-Suomesta. Ammattiasemaltaan suurin osa vastaajista eli 77 % toimi kenttätoimihenkilönä, 12 % toimistotoimihenkilönä, 6 % yrittäjänä ja 5 % vastaajista oli jonkin muun ammattiaseman edustajia eli esimerkiksi toiminnanjohtajia tai muita asiantuntijoita.

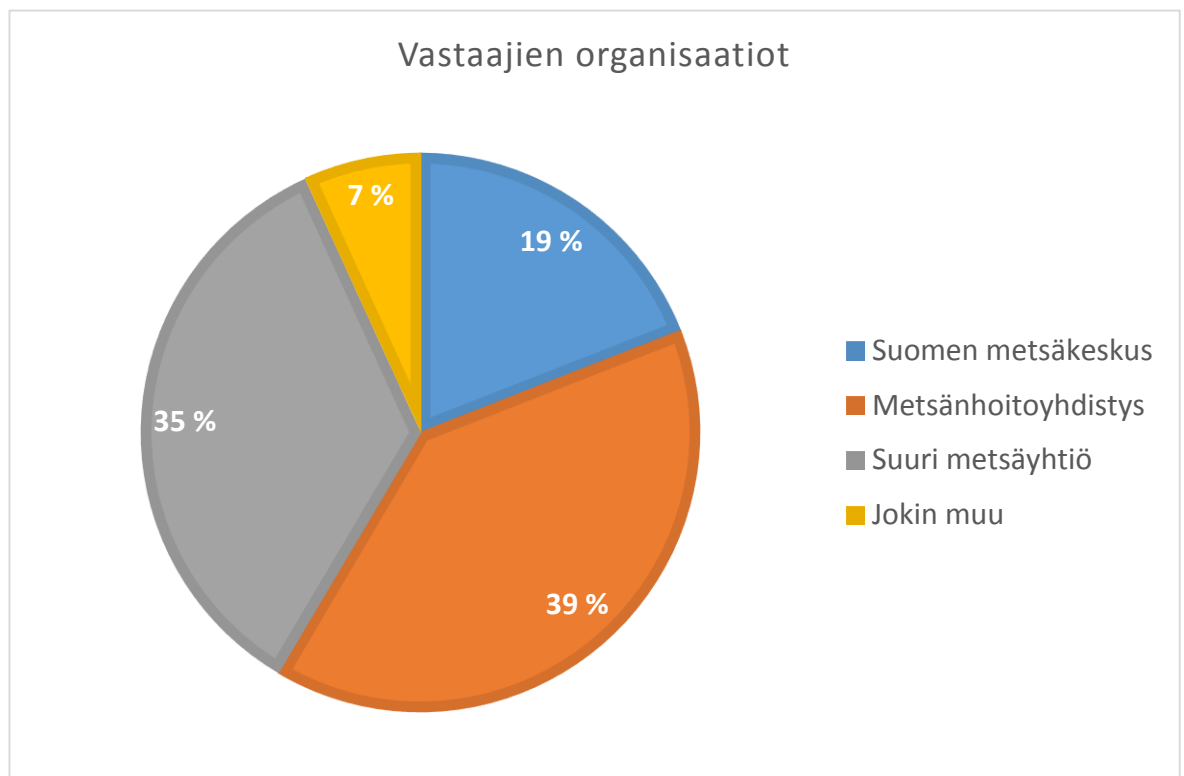


**Kuvio 3.** Vastaajien ikäjakauma, vastaajia 294 kpl.



Enemmistö vastaajista eli 31 % kuului 45–54-vuotiaiden ikäluokkaan. Seuraavaksi suurimmat vastausryhmät 23 % osuuksilla olivat 35–44 ja 55–64-vuotiaiden ikäluokat. 21 % vastaajista kuului 25–34-vuotiaisiin ja vähiten vastauksia eli yhteensä 2 % saatiin yli 64- ja alle 25-vuotiaista. (Kuvio 3.)

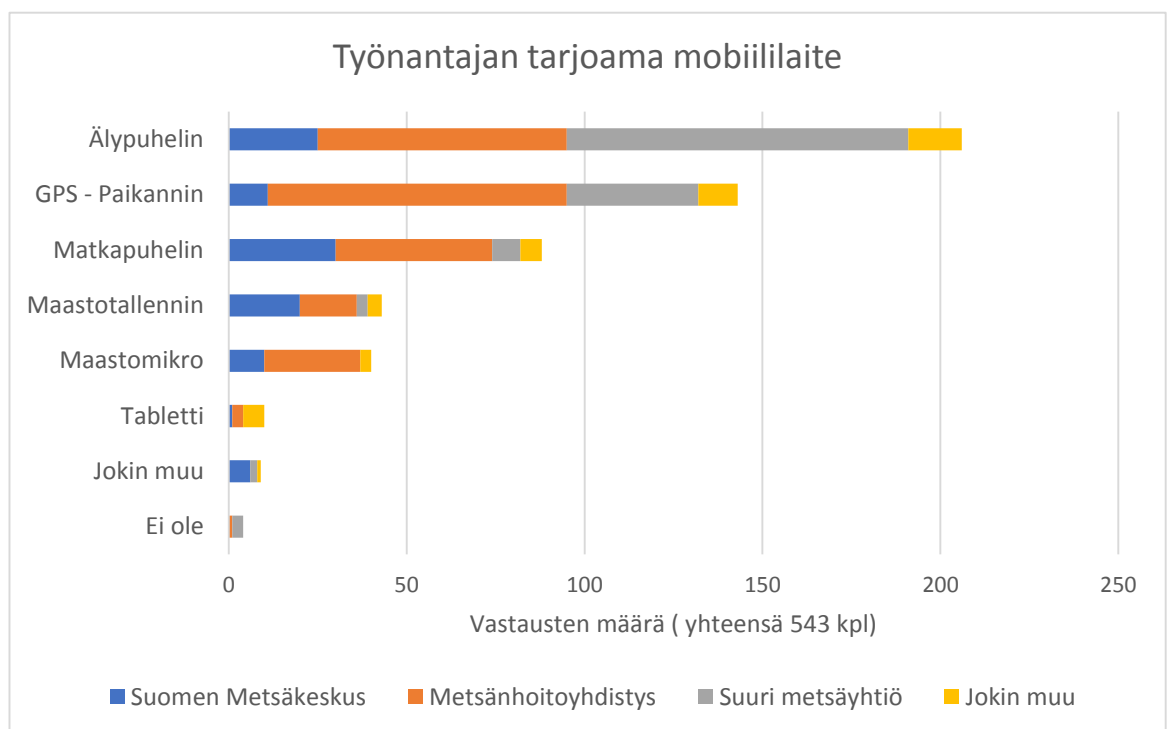
Eri organisaatioiden välillä vastaajat jakautuivat kuvion 4 mukaisesti. Suureen metsäyhtiöön kuului vastaajia suurista metsäyhtiöistä, kuten Metsä Groupilta, Stora Ensolta ja UPM-Kymmeneltä. Yhtiökohtaisten liikesalaisuuksien ja mobiililaitteisiin liittyvien strategioiden paljastumisen estämiseksi tulosten raportointi on toteutettu yrityskohtaista tasoa yleisemmällä tasolla. ”Jokin muu” oli valittu vaihtoehdoksi 7 % vastauksista ja suurin osa tämän vaihtoehdon valinneista työskenteli joko metsäpalveluyrityksessä tai yrittäjänä.



**Kuvio 4.** Vastaajien jakautuminen eri organisaatioiden välillä, vastaajia 294 kpl.

## 5.2 Mobiililaitteiden käyttö

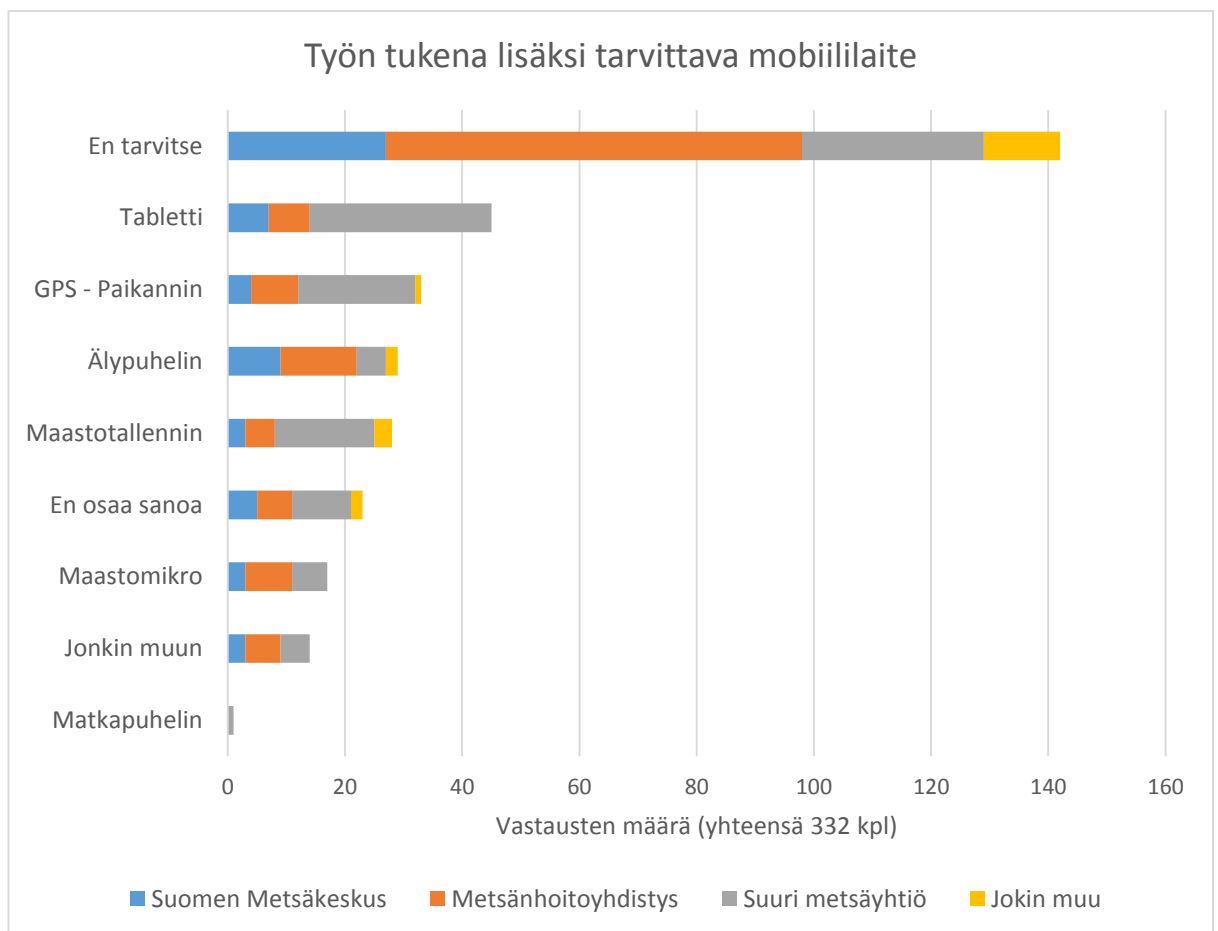
Mobiililaitteiden käyttöä kartoitettiin kyselyssä ensinnäkin selvittämällä toimihenkilöiden käytössä olevia mobiililaitteita. Suurimmalla osalla vastaajista oli käytössään työnantajan tarjoama älypuhelin, GPS-paikannin tai matkapuhelin. Kysymys oli tyy-piltään monivalintakysymys, joka mahdollisti vastaajan valitsemaan tarjolla olleista vaihtoehdoista useamman kuin yhden mobiililaitteen. Vastauksia kysymykseen saatiin yhteensä 543 kappaletta.



**Kuvio 5.** Työnantajan tarjoamat mobiililaitteet (kysymys 7).

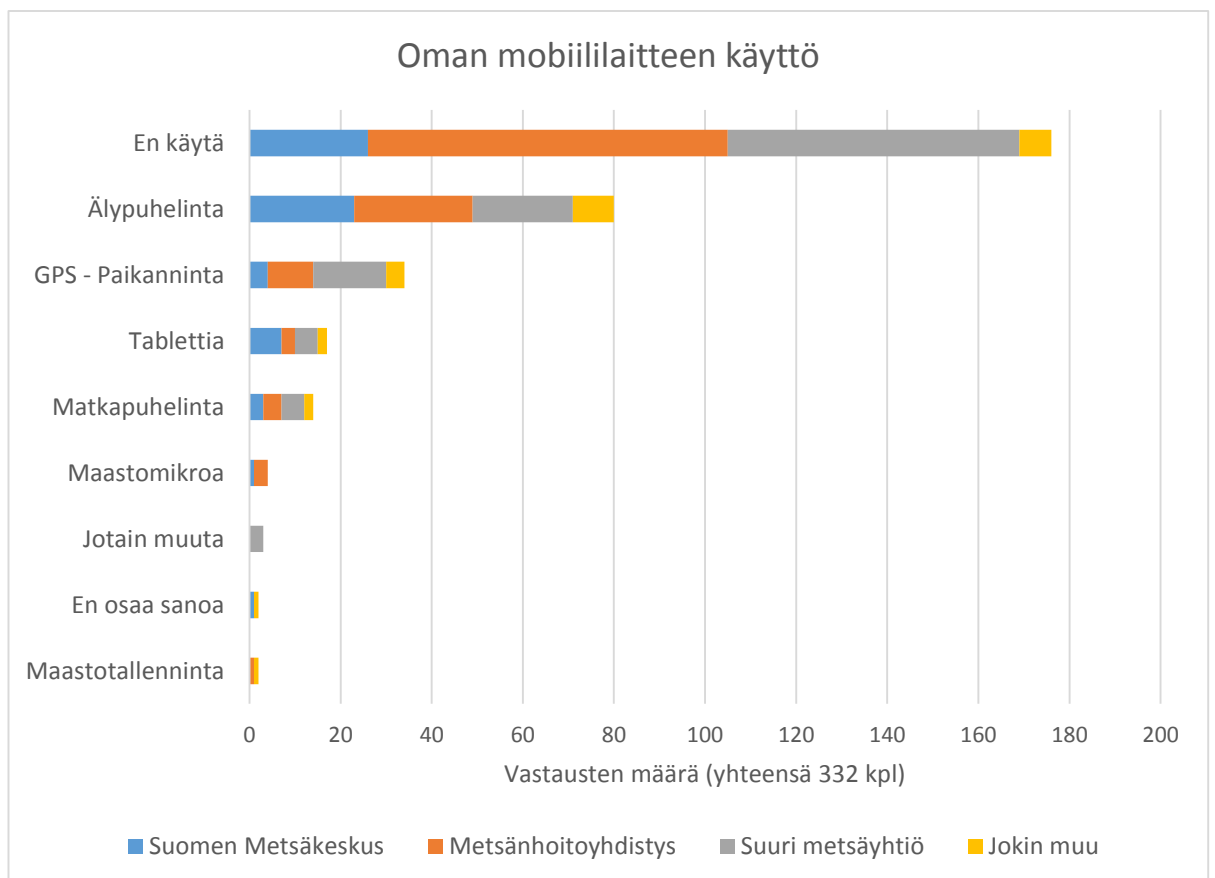
Organisaatioiden välisessä tarkastelussa löytyi työnantajien tarjoamissa mobiililaitteissa suuriakin eroja. Suomen metsäkeskuksella suurimmalla osalla vastaajista oli käytössään työnantajan tarjoama matkapuhelin. Metsänhoitoyhdistyksillä GPS-paikannin oli älypuhelinta ja matkapuhelintakin yleisempi mobiililaite. Suurten metsäyhtiöiden toimihenkilöillä sekä metsäpalveluyrittäjillä yleisin mobiililaite oli älypuhelin. Jonkin muun laitteen oli valinnut vain muutama vastaaja ja mobiililaite oli näissä vastauksissa kannettava tietokone eli ”lappäri”.

Vastaajilta tiedusteltiin seuraavaksi tarvetta käyttää työn tukena lisäksi jotain muuta, kuin työnantajan jo tarjoamaa mobiililaitetta. Vastausten perusteella voidaan tulkita, että suurimmalla osalla vastanneista ei ole tarvetta muulle kuin jo käytössä olevalle työnantajan tarjoamalle mobiililaitteelle. Ainoastaan suurilla metsäyhtiöillä vastaukset jakautuivat tasan ”Tabletti”-vaihtoehdon ja ”En tarvitse” -vaihtoehdon valintojen kesken. Suurten metsäyhtiöiden toimihenkilöiden mielestä tabletista voisi olla heille hyötyä ja tukea työtehtävissä. Metsäpalveluyrittäjillä ei ollut tarvetta tabletille, maastomikrolle tai matkapuhelimelle. Vastauksia tähän kysymykseen tuli yhteensä 332 kappaletta ja noin 4 % vastaajista toivoi saavansa työnantajaltaan työnsä tueksi jonkin muun, kuin vastausvaihtoehdoista valittavissa olevan mobiililaitteen. Joku muu laite tarkoitti avointen vastausten perusteella joko tarkempaa GPS-laitetta tai älypuhelinsovellusta, kuten maastokartat-sovellusta. ”En osaa sanoa” -vaihtoehdon oli valinnut noin 7 % vastaajista.



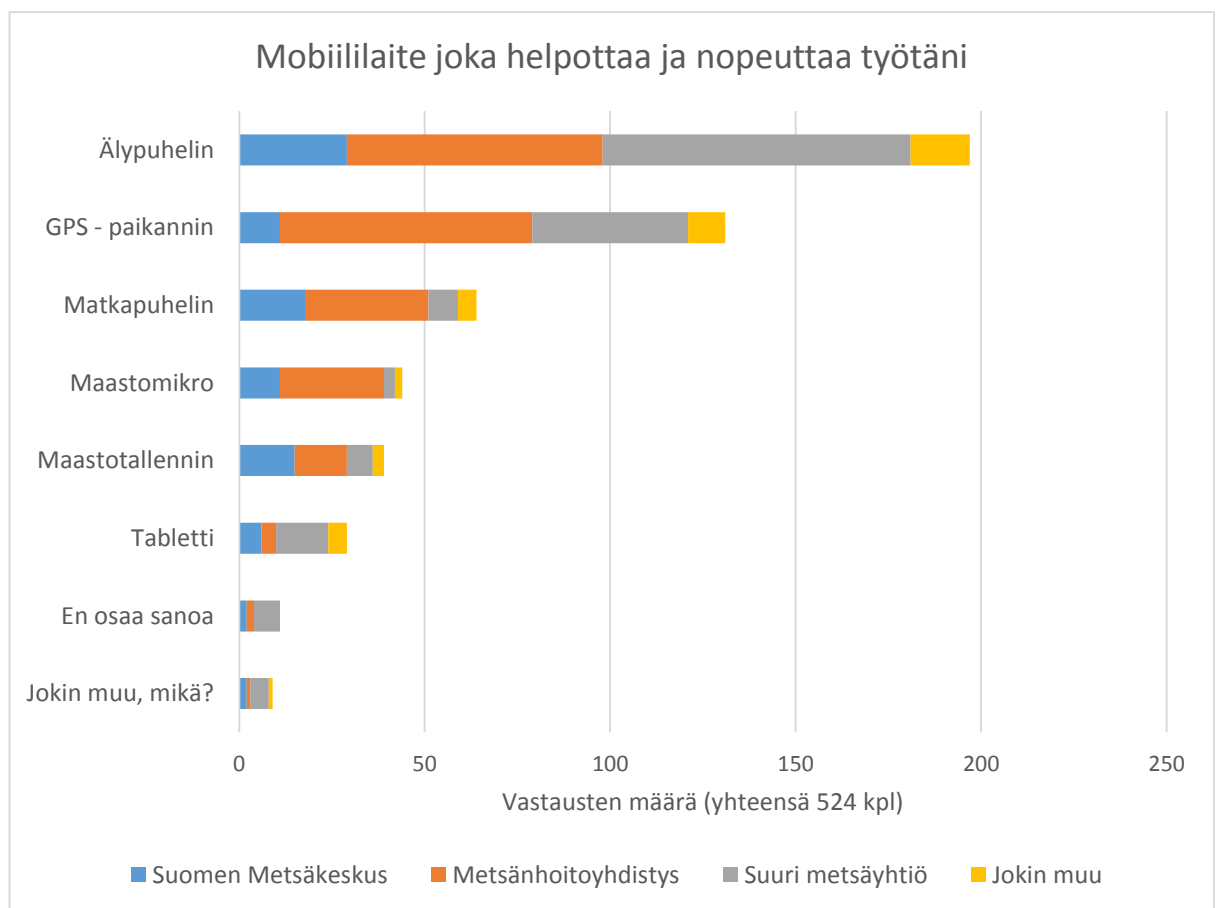
**Kuvio 6.** Työn tukena lisäksi tarvittava mobiililaitte (kysymys 8).

Oman mobiililaitteen käyttöä työnantajan tarjoamien laitteiden lisäksi kartoitettiin kysymyksessä numero 9. Vastauksia tähän kysymykseen saatiin yhteensä 332 kappaletta ja suurin osa vastaajista eli 53 % käytti vain työnantajan tarjoamaa mobiililaitetta työnsä tukena. Yleisimmin käytetty oma mobiililaitte oli älypuhelin, jonka oli valinnut 24 % kaikista vastaajista. Organisaatioiden välillä ei ollut havaittavissa suurriakaan eroja vastausten jakautumisessa. Ainoastaan Suomen metsäkeskuksella jopa 35 % vastaajista käytti omaa älypuhelimiaan työnsä tukena. Tämä lienee selitettävissä työnantajan tarjoamalla mobiililaitteella, joka Suomen metsäkeskuksen vastaajilla oli yleisimmin matkapuhelin, älypuhelimien sijaan. Omaa älypuhelimia käytetään siten työnantajan tarjoaman mobiililaitteen rinnalla ja työtehtävistä suoriutumiseen. Jotain muuta laitetta käyttivät vain suurten metsäyhtiöiden toimihenkilöt ja heillä jokin muu mobiililaitte tarkoitti yleisimmin navigaattoria tai kämmentietokonetta.



**Kuvio 7.** Oman mobiililaitteen käyttö (kysymys 9).

Seuraavassa kysymyksessä kartoitettiin mobiililaitteiden vaikutusta työtehtävistä suoriutumiseen. Vastauksia kysymykseen saatiin 524 kappaletta ja 38 % vastaajista oli valinnut työtä helpottavaksi ja nopeuttavaksi laitteeksi älypuhelimien. Ehkä hie- man yllättäenkin, toinen työtä helpottava laite oli GPS-paikannin, jonka oli valinnut 25 % vastaajista. Ainoastaan Suomen metsäkeskuksen vastauksissa matkapuhelin, maastotallennin ja maastomikro olivat GPS-paikanninta tärkeämpiä työn tehostajia. Vaikka tablettia kovin toivottiinkin työn tueksi ja lisälaitteeksi, ei sen kuitenkaan kat- sottu nopeuttavan tai helpottavan työn tekemistä. Jokin muu laite oli valittu 2 % vas- tauksista ja suurimmassa osassa näistä vastauksista jokin muu laite oli ”läppäri”.



**Kuvio 8.** Mobiililaitte joka helpottaa ja nopeuttaa työtäni (kysymys 10).

Kysymys 11 oli jatkoa edelliselle kysymykselle ja tyypiltään avoin kysymys. Kysymyksen avulla oli tarkoitus selvittää miksi mobiililaitte nopeuttaa tai helpottaa toimihenkilöiden työskentelyä. Avoimeen kysymykseen vastauksia tuli 147 kappaletta ja

vastauksista suurin osa liittyi joko älypuhelimeen, GPS-laitteeseen tai maastomikroon. Ohessa muutamia esimerkkikommentteja mobiililaitteiden tuomista hyödyistä ja haasteistakin.

”Älypuhelimen karttasovelluksella saa nopeasti paikannettua itsensä. Maastomikro on tarkempi satelliittien asemasta ja usein se ei näytä sijaintia.” (Kenttätoimihenkilö, mies 55–64 vuotta)

”Aika vaikea olisi kuvitella töiden tekoa ilman gepsiä enää. Tulossa kyllä älypuhelin ja varmaan tablettikin ihan lähiaikoina.” (Kenttätoimihenkilö, nainen 35–44 vuotta)

”Tarkka GPS paikannus on ehdoton vaatimus oja- ja tiesuunnittelussa. GPS laitteen lisänä käytän älypuhelimen karttasovellusta joka on useasti jopa parempi kuin GPS laitteessa. Lisäksi näen heti jos minulle on tullut sähköpostia.” (Kenttätoimihenkilö, mies 25–34 vuotta)

”Älypuhelimen sovellukset auttavat sijainnin paikantamisessa kartalla, puunhinnan laskemisessa, sähköpostin käsittelyssä ja työnajan hallinnassa (synkronoitu sähköposti ja kalenteri)” (Kenttätoimihenkilö, nainen 25–34 vuotta)

”Älypuhelin on hieno keksintö kaikkine lisukkeineen ja ohjelmineen, mutta sen suurin ongelma on se, että sen kapasiteetti hoitaa kaikkia asioita, puhuminen, viestittäminen, sähköpostit, karttaohjelmat, GPS:n toimiminen, sun muut ohjelmat, vievät niin paljon virtaa akusta käytön aikana, että sen hyödyntäminen metsässä jää vähäiseksi. GPS:n paikantaminen on välillä ongelmallista, ja kun puhelin käsittelee suuria karttakuvia, ja kun sää on hiukankin viileämpi, tyhjenee akku hyvin pian. Erillinen GPS-paikannin sen sijaan, keskittyy vain yhteen asiaan, karttapohjan näyttämiseen ja missä itse käyttäjä menee. Tämä malli toimii paljon paremmin. Vielä kun saataisiin sopiva tabletti tietojen kirjaamiseen, sekä karttapohjien selaamiseen metsässä, työ nopeutuisi entisestään.” (Kenttätoimihenkilö, mies 25–34 vuotta)

### 5.3 Mobiilisovellusten käyttö

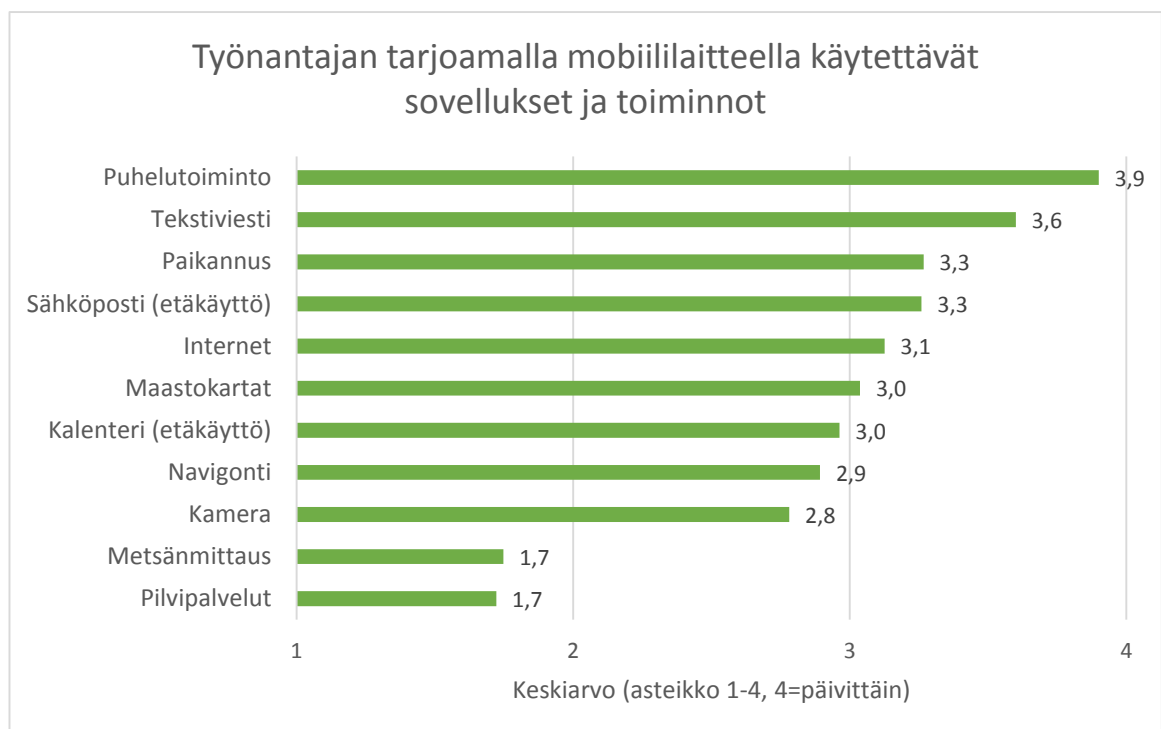
Mobiilisovellusten ja -laitteiden eri toimintojen käyttöä selvitettiin kyselytutkimuksessa asteikkoihin perustuvilla matriisikysymyksillä, valintakysymyksillä ja avoimilla kysymyksillä. Kysymysten avulla oli tarkoitus selvittää vastaajajoukon käyttötottumuksia sekä mielipiteitä työn tukena käytettävistä mobiilisovelluksista. Kyselylomakkeen kysymyksessä 12 tiedusteltiin vastaajien käyttämiä mobiililaitteen sovelluksia ja toimintoja sekä käytön määrää. Käyttötottumuksia kartoitettiin neliportaisella asteikolla, jossa ”En koskaan” -vaihtoehto vastasi arvoa 1, ”Harvemmin kuin kerran kuukaudessa” vastasi arvoa 2, ”Kerran kuukaudessa” vastasi arvoa 3 ja ”Päivittäin” vastasi arvoa 4. Vastaajilla oli mahdollisuus myös valita vaihtoehdoksi ”En osaa sanoa”.

Seuraavassa taulukossa yhteenveto vastausten keskiarvoista, keskihajonnoista ja ”En osaa sanoa” -vastausten prosenttimääristä. Vastauksia saatiin jokaista sovellusta tai toimintoa kohden 294 kappaletta. Keskiarvo tunnuslukuna kertoo sovelluksen tai toiminnon käytön määrän kaikkien vastausten keskiarvona. Keskihajonta kuvaa vastausten hajaantumista jakauman keskipisteen ympärille eli toisin sanoen vastaajien yksimielisyyttä.

**Taulukko 3.** Työn tukena käytettävät sovellukset ja toiminnot sekä vastausten keskihajonta.

| Toiminto tai Sovellus  | Keskiarvo | Keskihajonta | En osaa sanoa vastausprosentti |
|------------------------|-----------|--------------|--------------------------------|
| Pilvipalvelut          | 1,7       | 1,1          | 6 %                            |
| Metsänmittaus          | 1,7       | 1,1          | 4 %                            |
| Kamera                 | 2,8       | 0,9          | 1 %                            |
| Navigointi             | 2,9       | 1,1          | 1 %                            |
| Kalenteri (etäkäyttö)  | 3,0       | 1,3          | 0 %                            |
| Maastokartat           | 3,0       | 1,2          | 1 %                            |
| Internet               | 3,1       | 1,2          | 0 %                            |
| Sähköposti (etäkäyttö) | 3,3       | 1,2          | 0 %                            |
| Paikannus              | 3,3       | 1,1          | 1 %                            |
| Tekstiviesti           | 3,6       | 0,7          | 0 %                            |
| Puhelutoiminto         | 3,9       | 0,5          | 0 %                            |

Vastausten keskiarvojen perusteella voidaan todeta, että kaikkia mobiililaitteen toimintoja käytetään työn tukena ja suurinta osaa lähes päivittäin. Metsänmittaussovelluksen ja pilvipalvelun käyttö ei vielä ole kovinkaan yleistä ja niitä käytetään keskimäärin harvemmin kuin kerran kuukaudessa. Pilvipalveluiden käyttöön liittyi myös eniten epävarmuutta, sillä ”En osaa sanoa” -vastausprosentti oli jopa 6 %. Vastaajat olivat vähiten yksimielisiä kalenterin etäkäytöstä ja eniten samaa mieltä puhelutoiminnoista. Paikannus oli käytetympi mobiililaitteen toiminto kuin sähköpostin etäkäyttö tai internetin selailu.



**Kuvio 9.** Työnantajan tarjoaman mobiililaitteen käyttö (kysymys 12).

Kysymyksessä 13 tiedusteltiin vastaajien mielipiteitä työn tukena käytettävien mobiililaitteiden toimintojen tai sovellusten tärkeydestä. Vastaajilla oli jälleen mahdollisuus valita neliportaisesta asteikosta parhaiten kuvaava vaihtoehto tai ”En osaa sanoa” -vaihtoehto. Tässä kysymyksessä asteikon arvoa 1 vastasi vaihtoehto ”Ei tärkeää”, arvoa 2 vaihtoehto ”Harvoin tärkeää”, arvoa 3 vastasi vaihtoehto ”Tärkeää” ja arvoa 4 vastasi vaihtoehto ”Erittäin tärkeää”.

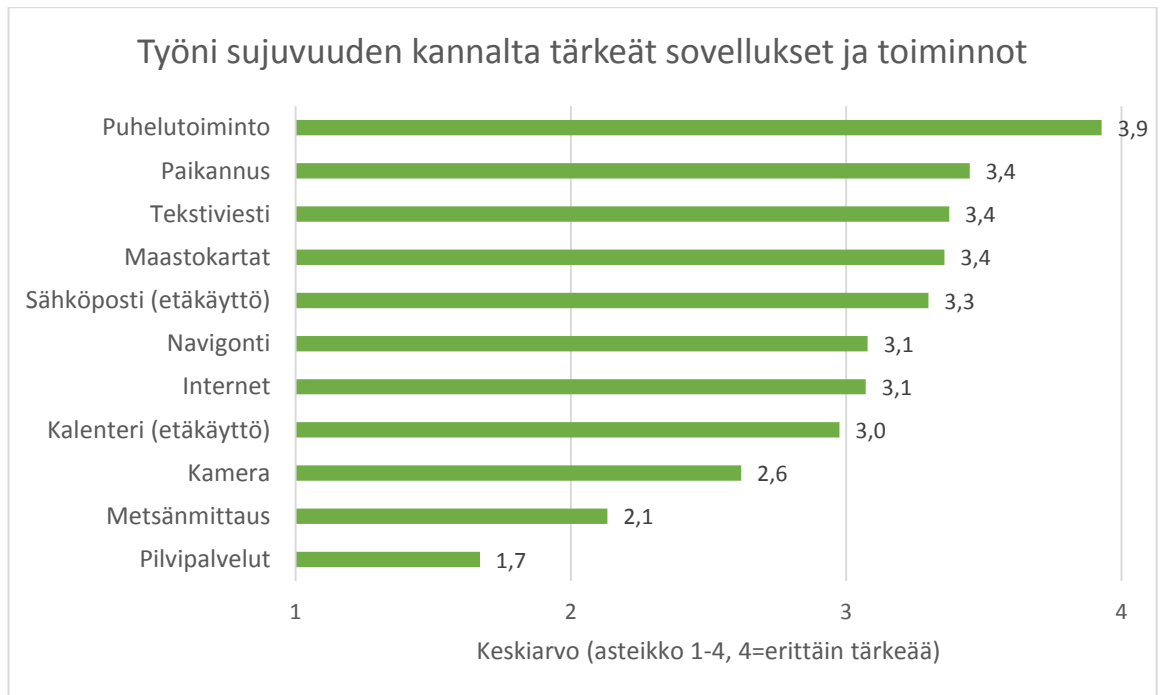


Seuraavassa taulukossa yhteenveto vastausten keskiarvoista ja keskihajonnoista sekä ”En osaa sanoa” -vastausten jakautuminen prosentuaalisesti. Vastauksia jo-  
kaista toimintoa tai sovellusta kohden tuli 294 kappaletta.

**Taulukko 4.** Työn tukena käytettävät mobiililaitteiden toiminnot ja sovellukset tärkeysjärjestyksessä sekä vastausten keskihajonta.

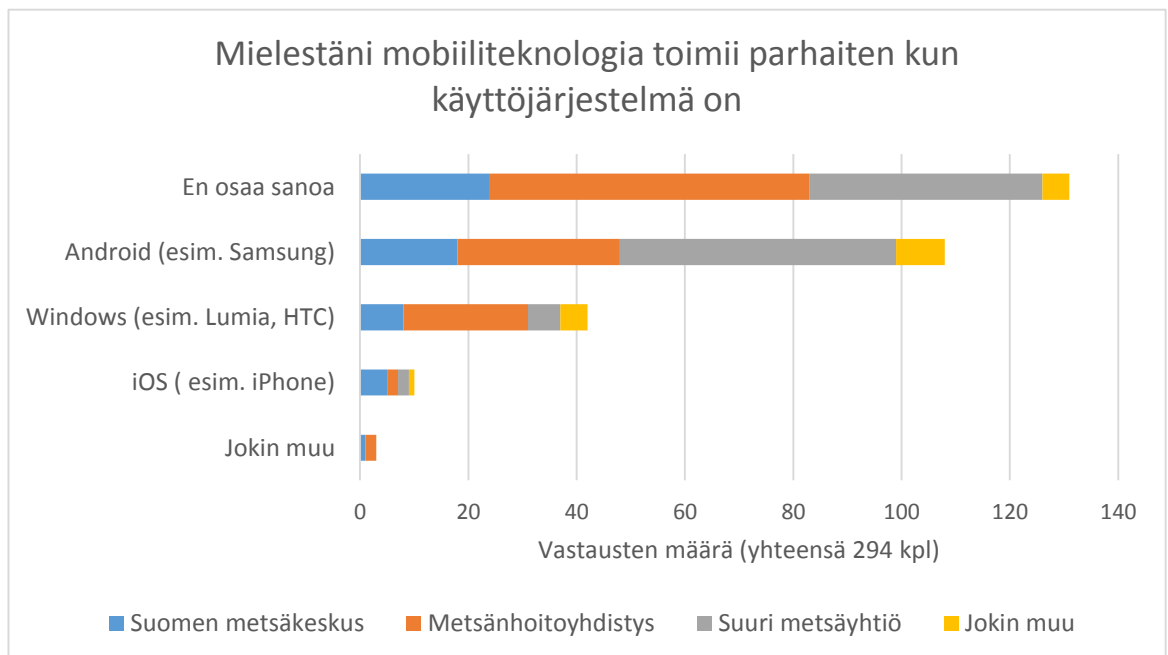
| Toiminto tai Sovellus  | Keskiarvo | Keskihajonta | En osaa sanoa vastausprosentti |
|------------------------|-----------|--------------|--------------------------------|
| Pilvipalvelut          | 1,7       | 1,2          | 15 %                           |
| Metsänmittaus          | 2,1       | 1,3          | 12 %                           |
| Kamera                 | 2,6       | 0,9          | 1 %                            |
| Kalenteri (etäkäyttö)  | 3,0       | 1,1          | 2 %                            |
| Internet               | 3,1       | 1,0          | 1 %                            |
| Navigointi             | 3,1       | 1,0          | 1 %                            |
| Sähköposti (etäkäyttö) | 3,3       | 1,0          | 2 %                            |
| Maastokartat           | 3,4       | 1,1          | 2 %                            |
| Tekstiviesti           | 3,4       | 0,8          | 0 %                            |
| Paikannus              | 3,4       | 0,9          | 1 %                            |
| Puhelutoiminto         | 3,9       | 0,4          | 0 %                            |

Vastausten keskiarvojen perusteella mobiililaitteen tärkein toiminto on edelleen puhelutoiminto. Seuraavaksi tärkeimpiä toimintoja ovat paikannus, tekstiviestit ja maastokartat. Uusimmat sovellukset liittyen pilvipalveluihin ja metsänmittaukseen nähdään harvemmin tärkeinä, vaikka avoimissa vastauksissa on kyseisiä toimintoja ja mahdollisuuksia runsaasti kuvailtakin. Vastajien erimielisyys ja epävarmuus olivat suurimmillaan juuri uusimmassa teknologiassa. Hieman yllättävää oli, että kameran käyttö sijoittui arvojen ”Harvoin tärkeää” ja ”Tärkeää” välille.



**Kuvio 10.** Työn sujuvuuteen vaikuttavat sovellukset ja toiminnot (kysymys 13).

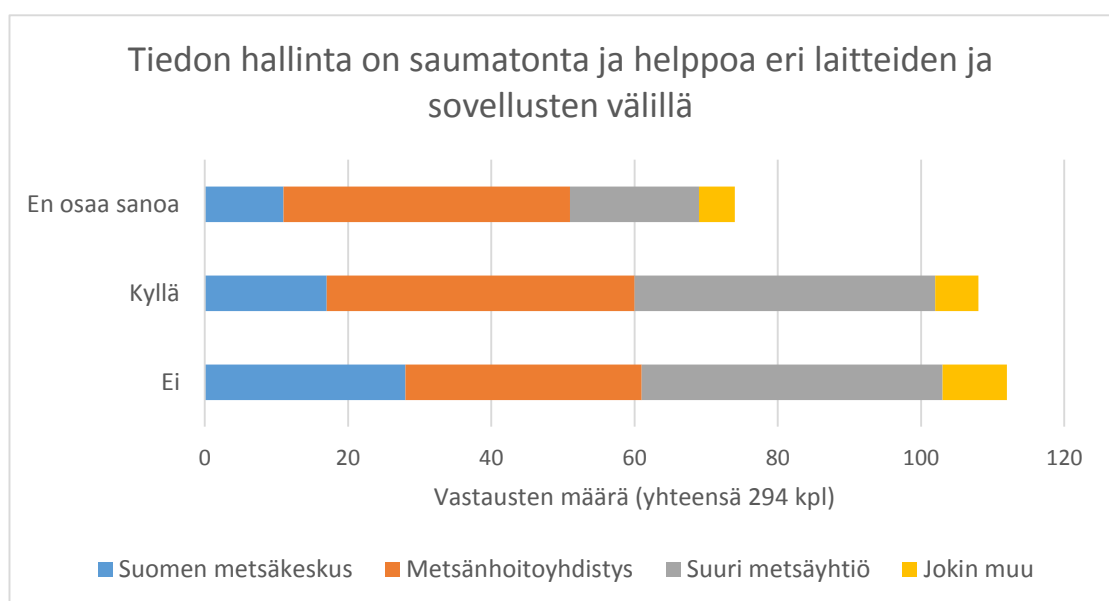
Kysymyksessä 14 tiedusteltiin vastaajien mielipidettä mobiililaitteiden käyttöjärjestelmistä. Kysymys oli tyypiltään valintakysymys, jossa vastaajilla oli mahdollisuus antaa vastaus myös vapaassa tekstimuodossa. Vastauksia kysymykseen saatiin 294 kappaletta, jotka jakautuivat kuvion 11 mukaisesti.



**Kuvio 11.** Käyttöjärjestelmien toimivuuden vertailu (kysymys 14).

Vastaajista suurin osa oli valinnut vastausvaihtoehdoksi ”En osaa sanoa”. Eri vastausryhmien välisissä tarkasteluissa ei myöskään ollut suuria eroja vastausvaihtoehtojen välillä. Ainoastaan ”Suuri metsäyhtiö” ja ”Jokin muu” -ryhmien vastaajissa enemmistö oli valinnut parhaimmaksi käyttöjärjestelmäksi Androidin. Windows Phone -käyttöjärjestelmä oli valittu kolmanneksi suosituimmaksi vaihtoehdoksi ja hieman yllättäenkin metsätoimihenkilöiden ja ammattilaisten mielestä viimeisiksi jäivät iOS sekä jotkut muut, pienemmät käyttöjärjestelmät. Jonkin muun oli vaihtoehdoksi valinnut noin prosentti vastaajista ja vaihtoehtoisena käyttöjärjestelmänä oli mainittu esimerkiksi Symbian-käyttöjärjestelmä.

Sovellusten, käyttöjärjestelmien ja eri laitteiden välistä tiedonhallintaa kartoitettiin kysymyksessä 15. Kysymystyyppinä oli valintakysymys ja vastaajille tarjottiin vastausvaihtoehtoiksi ”Kyllä”, ”Ei” ja ”En osaa sanoa”. Vastauksia kysymykseen saatiin 294 kappaletta ja vastaukset jakautuivat kuvion 12 mukaisesti. Vastausten perusteella on pääteltävissä, ettei tiedon hallintaa eri laitteiden ja sovellusten välillä pidetä saumattomana eikä helpponakaan. Metsänhoitoyhdistyksen vastauksissa tiedon hallintaa pidettiin eniten saumattomana ja helppona. Toisaalta vastausvaihtoehdoksi ”En osaa sanoa” oli valittu lähes yhtä monta kertaa, joka viitanee Metsänhoitoyhdistyksen vastaajien epävarmuuteen asian suhteen.



**Kuvio 12.** Laitteiden ja sovellusten välisen tiedonhallinnan helppous (kysymys 15).

Seuraava kysymys ”Miksi?” oli jatkoa edelliselle kysymykselle. Kysymystyyppi oli avoin ja vapaavalintainen tekstikysymys, jossa vastaajilla oli tilaisuus kuvailla tarkemmin tiedon hallintaan liittyviä haasteita ja mahdollisuuksia. Kysymykseen tuli yhteensä 84 vastausta, joista ohessa muutamia poimintoja.

”Jos järjestelmät toimivat, toiminta on saumatonta ja helppokäyttöistä. Vaatii kuitenkin asiaan perehtymistä ja kouluttautumista, että osaa hyödyntää tarjolla olevat langattomat palvelut jne. laitteiden ominaisuuksia hyödyntäen.” (Toimistotoimihenkilö, mies 45–54 vuotta)

”Metsäalalle tarkoitetut sovellukset ovat todella vanhanaikaisia ja kankaiteita. Niiden käyttäminen mobiililaitteilla on omasta mielestä hankalaa tai miltei mahdotonta.” (Kenttätoimihenkilö, mies 45–54 vuotta)

”Tietojen siirto eri järjestelmien välillä on todella kömpelöä, aikaa vievää ja turhauttavan hidasta sekä joskus jopa mahdotonta.” (Kenttätoimihenkilö, mies 45–54 vuotta)

”Metsäohjelmia vielä liian vähän. Joutuu käsipelillä vielä tekemään paljon.” (Kenttätoimihenkilö, nainen 25–34 vuotta)

”Sähköpostin ja kalenterin synkronointi kannettavan tietokoneen kanssa ok. Olen jäänyt kaipaamaan mobiilisovellusta, jolla pystyi päivittämään erätietoja ts. varastojen puumääriä kännykällä ja kirjoittamaan lisätietoja, ja tieto siirtyi firman tietokantaan. Se jäi pois kun firma vaihtoi Android -puhelimiin - tietojärjestelmä ei enää taipunutkaan siihen ja hyvä mobiilisovellus jäi käytöstä pois. Ongelma on varmaan se, että mobiilimaailma kehittyy ja menee vauhdilla eteenpäin, kun taas firmojen tietojärjestelmät laahaavat aina jäljessä käytettävyyden ja tekniiikan osalta ja ne ovat vuosien kehitystyön jälkeen vanhentuneita jo valmistuessaan. Nämä kaksi maailmaa on varmaan aika haastavaa yhdistää!” (Toimistotoimihenkilö, nainen 35–44 vuotta)

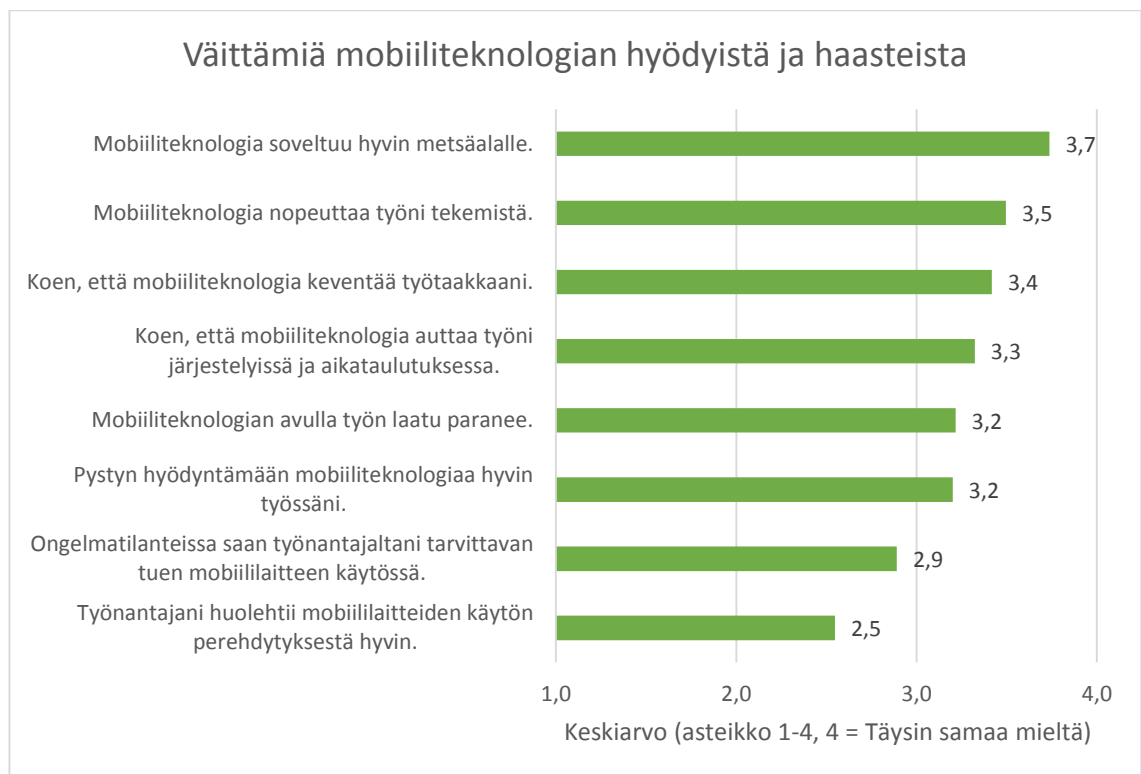
”Ohjelmistokokonaisuus on pirstoutunut ja kehitetty ennen mobiiliteknologiaa. Tärkeät työkalut meille olisi YKSINKERTAINEN sovellus millä voisi pitää yhteyttä työntekijälle, piirtää ja lähettää YKSINKERTAISIA karttapiirroksia ja ohjeita. sekä syöttää työkohteille tietoa ja määriä jotka näkyvät muillekin. ELI työväline millä voisi kommunikoida.” (Kenttätoimihenkilö, mies 25–34 vuotta)

Kysymyksessä 17 esitettiin kohderyhmälle mobiiliteknologian käyttöön ja hyödynnettävyyteen liittyviä väittämiä. Kysymyksen tavoitteena oli selvittää metsätoimihenkilöiden suhtautumista ja mielipiteitä mobiiliteknologian hyödynnettävyydestä. Kysymys oli tyypiltään asteikkoon pohjautuva valintakysymys. Asteikko oli neliportainen siten, että arvoa 1 vastasi vaihtoehto ”Täysin erimieltä”, arvoa 2 vaihtoehto ”Osittain erimieltä”, arvoa 3 vastasi vaihtoehto ”Osittain samaa mieltä” ja arvoa 4 vastasi vaihtoehto ”Täysin samaa mieltä”.

Tunnuslukujen perusteella on tulkittavissa, että vastaajien mielestä mobiiliteknologia sopii hyvin metsäalalle, mutta laitteiden käyttöön perehdyttämisessä olisi parantamisen varaa. ”En osaa sanoa” -vaihtoehto oli valittu noin 2 % kaikista vastauksista.

**Taulukko 5.** Keskiarvo ja keskihajonta mobiiliteknologian käyttöön liittyvissä väittämissä.

| Väittämä   | Keskiarvo | Keskihajonta | En osaa sanoa vastausprosentti |
|--|-----------|--------------|--------------------------------|
| Työnantajani huolehtii mobiililaitteiden käytön perehdytyksestä hyvin.             | 2,5       | 1,1          | 4 %                            |
| Ongelmatilanteissa saan työnantajaltani tarvittavan tuen mobiililaitteen käytössä. | 2,9       | 1,1          | 5 %                            |
| Pystyn hyödyntämään mobiiliteknologiaa hyvin työssäni.                             | 3,2       | 0,8          | 1 %                            |
| Mobiiliteknologian avulla työn laatu paranee.                                      | 3,2       | 1,0          | 4 %                            |
| Koen, että mobiiliteknologia auttaa työni järjestelyissä ja aikataulutuksessa.     | 3,3       | 0,9          | 2 %                            |
| Koen, että mobiiliteknologia keventää työtaakkaani.                                | 3,4       | 0,7          | 1 %                            |
| Mobiiliteknologia nopeuttaa työni tekemistä.                                       | 3,5       | 0,7          | 1 %                            |
| Mobiiliteknologia soveltuu hyvin metsäalalle.                                      | 3,7       | 0,6          | 1 %                            |



**Kuvio 13.** Mobiiliteknologian hyödyt ja haasteet (kysymys 17).

Mobiililaitteisiin liittyviä mahdollisuuksia ja haasteita selvitettiin väittämien lisäksi kahdella avoimella tekstikysymyksellä. Ensimmäisellä kysymyksellä selvitettiin hyötyjä ja toisella kysymyksellä haasteita. Kysymysten asettelu tehtiin erillisenä, jotta molemmat näkökannat saatiin selkeästi esille. Mobiiliteknologian hyötyjä käsittelevissä vastauksissa tärkeimpänä hyötynä pidettiin GPS-paikannusta. Sanat ”paikannus” tai ”GPS” mainittiin yli 20 % vastauksista. Maastokarttojen käyttö mobiililaitteella oli mainittu joka viidennessä mobiiliteknologian hyötyjä käsittelevässä vastauksessa. Lähes yhtä tärkeitä mobiiliteknologian tuomia hyötyjä olivat maastossa liikkumisen helpottuminen sekä työtehtävistä suoriutumisen nopeutuminen.

Mobiiliteknologiaan liittyviä haasteita käsittelevissä vastauksissa useimmin mainittiin mobiililaitteen akun kesto. Sanat ”akku” tai ”akun kesto” esiintyivät yli 20 % vastauksista. Lähes yhtä haastavana asiana pidettiin laitteiden toimivuuteen liittyviä ongelmia tai laitteiden puuttumista. Mobiililaitteiden käyttökoulutuksen tai perehdytyksen puute nousi esille myös mobiiliteknologian käytön haasteena. Samoin haasteina mainittiin laitteiden ja ohjelmistojen yhteensopivuusongelmat sekä ajankäytön

hallinta. Molempiin kysymyksiin saatiin yhteensä 265 vastausta, joista ohessa poimintoja molemmista näkökulmista eli hyödyistä ja haasteista.

”Fiksut ja älykkäät laitteet vaikuttavat myös palvelujemme imagoon, kun niitä käytetään asiakastyössä. Liikkuvuus paranee, kun tieto on ”takataskussa”. Jos kehitetään verkkoasiointia, tulisi verkkopalveluja markkinoivilla henkilöillä olla siihen tekniset vehkeet.” (Toimistotoimihenkilö, nainen 35–44 vuotta)

”Erityisesti älypuhelin isommalla näytöllä on hyödyllinen apuväline metsässä. Kooltaan pienempi kuin vanhat maastotallentimet. Esimerkiksi maastokartat ilmakuvilla ja raja-aineistolla on erittäin hyvä apuväline. Ei tarvitse enää kömpelöä ja nykyään vanhanaikaista GPS-paikanninta” (Kenttätoimihenkilö, mies 25–34 vuotta)

”Että pystyy etänä saamaan kaikki tiedot ja syöttämään tietoja. Mahdollisuuksia hyödyntää enemmän ja todella tehokkaammin olisi jos kehitettäisiin ohjelmistoja. Vaikuttaa siltä kun ei olisi ymmärretty miten teknologiaa voisi hyödyntää, ehkä kannattaisi pyytää Suomen peli-teollisuudesta apua...” (Kenttätoimihenkilö, mies 25–34 vuotta)

”Ajomatkat lyhenee (soittamalla selviää). Ajankäyttö paranee (kalenteri). Muistikuvat jäävät konkreettiseksi (kuvat, videot, s-posti).” (Kenttätoimihenkilö, mies 45–54 vuotta)

”Työ on nopeampaa ja laadukkaampaa. Niiden käyttö nostaa metsäalan imagoa eli metsäala on moderni ja kehittyvä ala. Pelkällä paperikartalla, lyijykynällä ja kuitunauhaa levittämällä ei enää pärjää.” (Kenttätoimihenkilö, nainen 55–64 vuotta)

”Maastossa kerätty paikkatieto siirtyy suoraan järjestelmästä toiseen. Käsin tapahtuvat siirrot yms. ovat jääneet pois jotka ovat olleet yksi riski tietojen sekaantumiseen.” (Metsäpalveluyrittäjä, mies 35–44 vuotta)

”Laitteiden tai mobiiliyhteyksien toimimattomuus. AUTTAMATTOMAN HUONOT AKUT, eivät kestä koko päivän työskentelyä.” (Kenttätoimihenkilö, mies 25–34 vuotta)

”Yhteensopivuusongelmat, Käyttäjien eri taitotaso laitteiden ja sovellusten käytössä” (Kenttätoimihenkilö, mies 35–44 vuotta)

”Käytössä on paljon eri sovelluksia joista pitää valita tapauskohtaisesti tilanteeseen parhaiten sopiva ketju. Vaatii melkoista luovuutta.” (Kenttämiehenkilö, mies 45–54 vuotta)

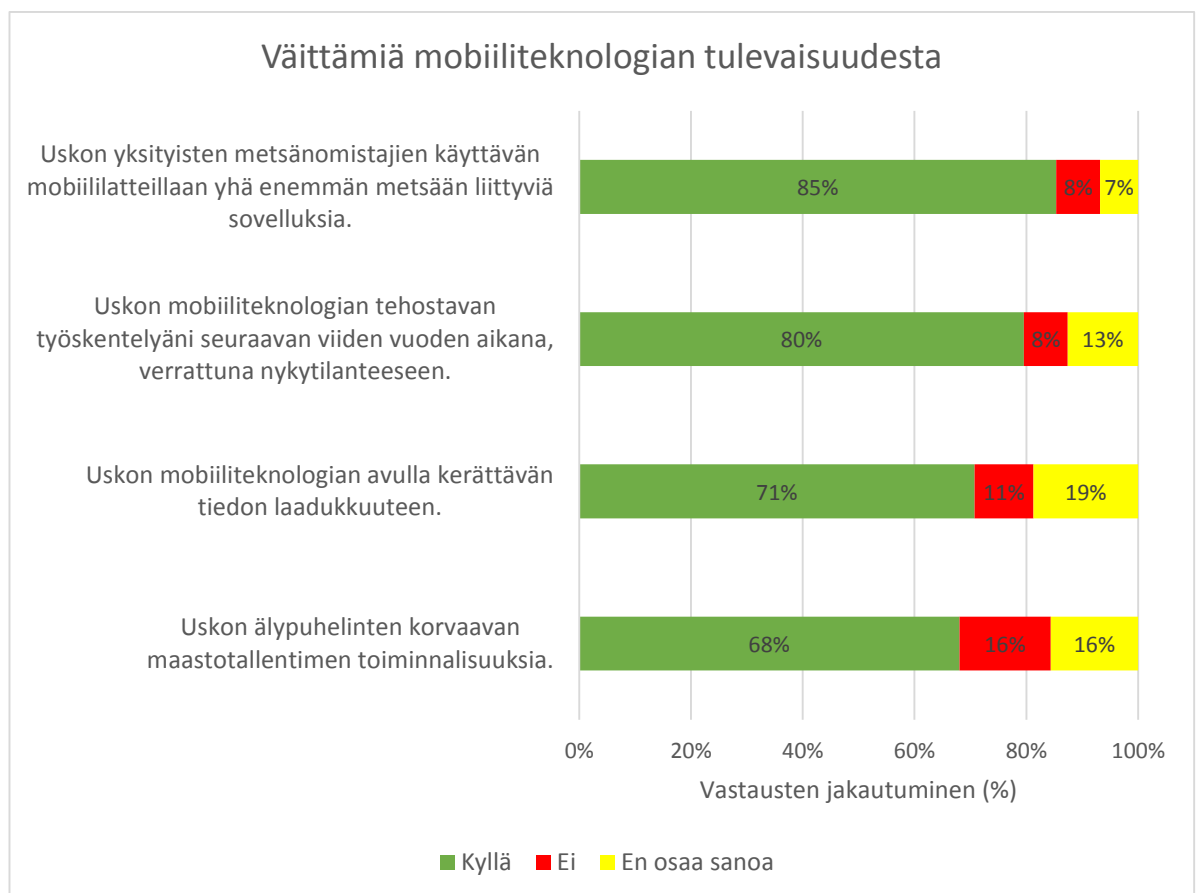
”Olet käytännössä aina tavoitettavissa ja näin myös kaikki olettavat.” (Kenttämiehenkilö, mies 25–34 vuotta)

”Työergonomiaan kiinnitettävä huomiota, kevytkin tallennin alkaa painaa tuntien käytön jälkeen. Näytön näkyvyysongelmat etenkin kirkkaalla säällä.” . (Kenttämiehenkilö, mies 45–54 vuotta)



#### 5.4 Tulevaisuuden visiot

Tulevaisuuden visioita tiedusteltiin vastaajilta kahdella erillisellä kysymyksellä. Kysymyksessä 20 vastaajille esitettiin mobiiliteknologian käytön tulevaisuuteen liittyviä väittämiä. Kysymys oli tyypiltään valintakysymys, jossa vastausvaihtoehtoina olivat ”Kyllä”, ”Ei” ja ”En osaa sanoa”. Kaikissa väittämässä vastaajien mielipiteet painotuitvat selkeästi myönteisemmälle kuin kielteiselle puolelle, tarkasteltaessa mobiiliteknologian hyödynnettävyyttä tulevaisuudessa. Eniten myönteisiä vastauksia saatiin väittämään, jossa tiedusteltiin yksityisten metsänomistajien metsään liittyvien sovellusten käyttöä. Vähiten myönteisesti suhtauduttiin väitteeseen, jossa maastotallentimen toimintoja korvattaisiin älypuhelimella. Tässäkin vastauksessa tosin myönteisesti suhtautuvia oli jopa 68 % kaikista vastaajista. Vastauksia jokaiseen väittämään saatiin 294 kappaletta.



**Kuvio 14.** Vastausten jakautuminen mobiiliteknologian tulevaisuutta käsittelevissä väittämässä (kysymys 20).

Toinen tulevaisuuden visioita käsittelevä kysymys oli avoin ja vapaavalintainen tekstikysymys. Kysymykseen vastaajat saivat kirjoittaa vapaaehtoisesti ja vapaamuotoisesti kyselyyn liittyviä muita terveisiä, kehittämisehdotuksia ja ideoita. Vastauksia kysymykseen tuli yhteensä 48 kappaletta, joista ohessa muutamia poimintoja.

”Toimiva metsänmittaussovellus kaikille käyttöön!” (Kenttätoimihenkilö, nainen 25–34 vuotta)

”Uusien teknologioiden hyödyntämisessä pitää miettiä uusilla radoilla, ehkä parhaat kehittäjät ei ole metsäalalla toimivat, meillä on valmiiksi kuva siitä minkälaisia ohjelmistoja luulemme tarvitsevamme ja vaikea kehitellä prosesseja ulkoapäin sensijaan Suomella on menestyksekkäs Peli-teollisuus. Sieltä löytyisivät tekijöitä jotka osaavat ajatella luovasti ja hallita isoja kokonaisuuksia.” (Kenttätoimihenkilö, mies 25–34 vuotta)

”Suora langaton tiedonsiirto maastoon ja takaisin ehdoton edellytys, jos todella halutaan tehokkuutta lisätä. Eri toimijoiden yhteistyötä ohjelmistojen ja laitteiden kehittämiseen kaivattaisiin, jotta saataisiin todellista kehitystä ja toimivuutta.” (Kenttätoimihenkilö, mies 45–54 vuotta)

”Metsäalalla olisi huutava tarve näille laitteille ja sovellutuksille. Mutta en tiedä miksi näiden kehittäminen on niin vaikeaa. Aikaa ja rahaa säästyisi” (Kenttätoimihenkilö, mies 45–54 vuotta)

”Metsänmittaukseen ja karttapalvelujen käyttöön lisää uusia innovaatioita omaavia laitteita.” (Kenttätoimihenkilö, mies 45–54 vuotta)

”Esim excel taulukko-ohjelmien parempi hyödyntäminen ja koulutus ja opiskelu itseä varten mobiililaitteella. Metsäalalla olevien ohjelmien yhteiskäyttö, www sivut joissa ohjelmia voisi katsella ja ladata.” (Kenttätoimihenkilö, mies 55–64 vuotta)

## 5.5 Tulosten luotettavuus

Kyselytutkimuksen tulosten luotettavuutta voidaan analysoida vastaajien lukumäärän, taustatietojen ja tutkimuksen toteutustavan perusteella. Kyselytutkimuksen kohderyhmänä olivat metsäalan eri organisaatioiden toimihenkilöt. Osalle kohderyhmästä kyselytutkimus lähetettiin sähköpostitse ja osalle tarjottiin linkki kyselytutkimukseen organisaation intranet-sivustolla. Suomen metsäkeskuksen organisaation kohderyhmän koko oli 500 henkilöä ja Metsänhoitoyhdistysten kohderyhmään kuului 850 toimihenkilöä. Suurten metsäyhtiöiden kohderyhmän koko oli 300 henkilöä ja ”Joku muu” -kohderyhmä koostui lähinnä METO ry:n yrittäjistä eli 138 henkilöstä (METO ry.). Kyselyyn vastasi 294 henkilöä eli kyselyn kokonaisvastausprosentti oli noin 16 %. Kokonaisuudessaan kyselyn otosjoukko edusti kattavasti suomalaisia metsätoimihenkilöitä erilaisista organisaatioista, eri puolilta Suomea, erilaisista ikäluokista ja ammattiasemista.

Kyselyä ei lähetetty kaikille kohderyhmän jäsenille henkilökohtaisella sähköpostilla. Tästä johtuen on mahdollista, että tutkimukseen liittyvä sähköposti ei koskaan tavoittanut kaikkia kohderyhmän henkilöitä. Yhtäläillä on todennäköistä, ettei organisaation intranet-sivustolla julkaistu linkki tavoittanut koko kohderyhmää. On selvää, että tutkimukseen liittyvän kyselyn julkaisutapa on vaikuttanut saatujen vastausten määrään ja vastausprosenttiin.

Kyselytutkimus toteutettiin anonyymisti siten, ettei yksittäisiä vastaajia tai vastauksia ollut mahdollisuus erotella tuloksista. Tästä johtuen kyselytutkimuksen linkki oli julkinen, joten vastaajia tai vastauskertoja ei pystytty valvomaan tarkasti. On siis mahdollista, että sama vastaaja on vastannut kyselyyn useammankin kerran. Toisaalta tämä lienee tulostenkin perusteella hyvin epätodennäköistä.

Mahdollisia virhelähteitä ovat lisäksi kysymysten ymmärtäminen ja etenkin mobiiliteknologiaan liittyvä käsitteistö. Väärinymmärrysten välttämiseksi mobiiliteknologiaan eli laitteisiin ja sovelluksiin liittyvä käsitteistö esiteltiin lyhyesti ennen aihepiiriä

koskevia kysymyksiä. Käsitteistön esittelystä huolimatta on mahdollista, etteivät uuteen teknologiaan liittyvät käsitteet olleet tuttuja vastaajille tai käsitteet on ymmärretty eri tavoin. Osa vastaajista eli noin 4 % oli äidinkieleltään ruotsinkielisiä ja eivät siten voineet vastata kysymyksiin omalla äidinkielellään. Näillä asioilla on todennäköisesti vaikutusta myös tulosten luotettavuuteen, vaikkakin vastaajat olisivat pyrkineet vastaamaan kysymyksiin mahdollisimman rehellisesti.

Toisaalta myös kyselyn aihepiiri on voinut vaikuttaa vastaajien valikoitumiseen siten, että vastaajiksi on valikoitunut ainoastaan mobiiliteknologiasta aktiivisesti kiinnostuneita henkilöitä. Tällä on voinut olla vaikutus kyselyn kokonaistulokseen siten, että mobiiliteknologian hyödynnettävyys näkyy tuloksissa todellisuutta positiivisempänä ilmiönä. Aihepiiriin negatiivisesti suhtautuneet eivät siis välttämättä ole vaivautuneet osallistumaan koko kyselyyn.

## 6 TAPAUSTUTKIMUKSEN TULOKSET

### 6.1 Perinteinen puustonmittaus

Perinteinen puustonmittaus suoritettiin käyttämällä perinteisiä mittausten menetelmiä eli relaskooppia, mittanauhaa, hypsometriä, tallmeteriä ja metsäsuunnitteluohjelmistolla varustettua maastotietokonetta. Metsäsuunnitelman laadinta alkoi tilarajojen ja kuviorajojen selvittämällä. Samalla kartoitettiin myös mahdollisesti aiemmin kerätyn metsävaratiedon käytettävyys. Tässä tapauksessa aiempaa metsävaratietoa ei ollut saatavilla, joten suunnitelman laatiminen aloitettiin perehtymällä 1990-luvulla laadittuihin paperisiin kartta- ja kuviotietoihin.

Ennakkokuvioinnin jälkeen tilojen tiedot ladattiin maastokäyntiä varten maastokelpoiselle Panasonic Toughpad -tietokoneelle. Maastokohteelle siirtyminen tapahtui älypuhelimien navigointisovelluksen avustuksella, sillä kohteen sijainti ei ollut ennestään tiedossa. Maastossa tehtävät kuviokohtaiset puustonmittaukset aloitettiin kuviolta numero 138 (Liite 2). Mittausolosuhteet olivat suotuisat eli sää oli poutainen ja lämpötila + 13 °C. Kuvioden mittaus eteni subjektiivisella koealavalinnalla siten, että jokaiselta koealalta mitattiin puulajikohtaisesti pohjapinta-ala, mediaanipuun pituus ja läpimitta sekä arvioitiin puuston ikä. Tulokset tallennettiin maastotietokoneelle koealamittausten yhteydessä. Kokonaisuudessaan 16 hehtaarin kokoisen tilan ja seitsemän metsikkökuvion puustonmittaus vei aikaa noin kolme tuntia.

Eri mittaustavoilla suoritettujen mittaustulosten laadun vertailemiseksi olisi tarvittu kiinteää koealaverkostoa. Tässä tutkimuksessa painopiste oli käytettävyydessä ja siten mittausten avulla saatuja tuloksia ei julkaista tai vertailla eri mittaustapojen välillä. Mittaustulosten laatua käsitellään tarkemmin esimerkiksi Suomen metsäkeskuksen julkaisemassa kehittämissuunnitelmassa, jossa vertaillaan mikrokuvioden puumäärien arviointia koealamittauksen ja Trestima-sovelluksen välillä. (Mäkinen 2014.)

## 6.2 Puustonmittaus Trestima-sovelluksella

Trestima-puustonmittauksessa käytettiin mittausvälineinä Trestiman versiolla 3.01 (WP8) varustettua Windows Phonen Lumia 920 älypuhelinta, Trestima mittakeppiä sekä Trestiman pilvipalvelua. Perinteistä mittausta varten tehdyt ennakkokuviointiaineistot eli MID ja MIF -tiedostot ladattiin Trestiman metsäarviot palveluun. Palveluun kirjautumiseen vaadittiin käyttäjätunnusta ja salasanaa. Ennakkokuviointitiedostojen lataaminen oli yhtä helppoa, kuin minkä muun tahansa tiedoston lataaminen tietokoneella ja työvaihe onnistui ongelmitta.

Maastokohteelle siirtyminen tapahtui älypuhelimien navigointisovelluksen avulla. Kuviokohtaiset puustonmittaukset aloitettiin kuten perinteisessäkin puustonmittauksessa kuviolta numero 138 (Liite 2). Mittausolosuhteet olivat huomattavasti perinteisen mittauksen olosuhteita heikkommat, johtuen sateisesta säästä ja alhaisesta lämpötilasta. Mittausten edetessä vesisade muuttui räntäsateeksi ja lämpötilakin oli korkeimmillaan vain +5 °C. Kuvioden koealavalinta tapahtui jälleen subjektiivisesti, eli koealat valitsi mittaaja. Kuten edellä todettiin, tutkimuksen tavoite ei ollut vertailla mittaustuloksia vaan mittavälineiden käytettävyyttä ja siitä johtuen koealat valittiin molemmissa menetelmissä satunnaisesti.

Jokaiselta koealalta mitattiin jälleen puustotunnukset, mutta tällä kertaa puustotunnusten mittaukseen käytettiin Trestima-sovelluksen ohjaamaa älypuhelimien kameratoimintoa. Ensimmäiselle kuviolle siirryttäessä älypuhelimien näytöllä näkyvän kartan kuvio aktivoitui ja kuvion reunaviivojen väri muuttui vihreästä punaiseksi. Tämän jälkeen kuviolla otetut näytteet eli mittaustulokset ja mittauskuvat lähetettiin automaattisesti, kuviokohtaisina tietoina Trestiman pilvipalveluun. Pilvipalvelussa tapahtuneen prosessoinnin jälkeen mittaustulokset olivat nähtävissä Trestima-sovelluksen kuviokohtaisella raportilla ja älypuhelimien näytöllä. Mittausten aikana raportilla oli seurattavissa myös keskivirheen suuruus. (Kuva 9.)

**138**

Laskettu 34 näytteestä, joista 100,00% tarkastettu. Näytteitä vastaanotettu yht. 35 kpl, joista hylätty 1.

| Puulaji     | PPA<br>m <sup>2</sup> /ha | Rluku<br>kpl/ha | Lpm<br>cm | Pituus<br>m | Til<br>m <sup>3</sup> /ha | Tukki<br>% |
|-------------|---------------------------|-----------------|-----------|-------------|---------------------------|------------|
| kuusi       | 6,6                       | 246             | 19,2      | 15,8        | 51,9                      | 39,4       |
| mänty       | 5,5                       | 151             | 22,3      | 16,8        | 45,6                      | 53,8       |
| koivu       | 5,6                       | 241             | 18,0      | 14,8        | 39,1                      | 17,4       |
| <b>Yht.</b> | <b>17,8</b>               | <b>637,7</b>    |           |             | <b>136,5</b>              |            |

Keski virhe: 11.7%

**Kuva 10.** Trestima-sovelluksen luoma raportti kuviolta numero 138.

16 hehtaarin kokoisella alueella sijainneiden seitsemän kuvion puustotunnusten mittaamiseen kului aikaa Trestiman raportin mukaan 1 tunti ja 15 minuuttia. Koealojen määrä oli suunnilleen sama molemmissa mittaustavoissa siten, että yleistä tasoa vastaava keski virhe oli alle 25 %.

### 6.3 Tulosten tarkastelu ja luotettavuus

Molemmissa mittaustavoissa koealavalinta tapahtui subjektiivisesti ja siksi mittaajan ammattitaidolla olikin suuri merkitys siinä, miten hyvin valittu koeala edusti mitattavan kuvion puustoa. Etenkin mediaanipuun valinta tehtiin molemmissa mittaustavoissa täysin mittaajan ammattitaitoon perustuen ja silmämääräisesti. Toisaalta Trestimalla tehtyjen mittausten analysointi tapahtui aina samalla tavalla eli koneen ja ihmisen yhteistyönä. Mittaustulosten laskentaan liittyvien inhimillisten virheiden määrä oli siten Trestimalla tehdyissä mittauksissa pienempi. Puustotunnusten analysoinnin perinteisessä mittaustavassa teki vain mittaaja, eli esimerkiksi pohjapinta-alaa relaskoopilla mitattaessa, hahloon mahtuvat puut puulajeittain laski mittaaja itse. Varsinkin sekametsiköissä, perinteisellä mittaustavalla ja relaskoopin avulla tehtynä, pohjapinta-alan mittaaminen oli hitaampaa ja alttiimpi virheille.

Trestiman avulla mitatusta pohjapinta-alasta puulajikohtaiset tulokset olivat saatavilla jo yhdestä kuvatusta näytteestä. Puulajien tunnistaminen ei kuitenkaan ollut täysin aukotonta Trestimallakaan, sillä hieskoivun ja rauduskoivun erottaminen ei ollut mahdollista. Toisaalta puulajien tunnistaminen oli mahdollista tehdä Trestiman pilvipalvelussa jälkikäteen, maastossa otettujen näytteiden perusteella.

Kuviokohtaisen keskivirheen seuranta maastossa oli perinteisesti mitattaessa lähes mahdotonta. Trestimalla mitattaessa keskivirheen seuranta tapahtui reaaliaikaisena, joten mittajalla oli mahdollisuus jo maastotöiden aikana pienentää keskivirhettä koealojen ja näytteiden määrää lisäämällä.

Kuvioilla eteneminen tapahtui molemmissa mittaustavoissa samalla tavoin eli mobiililaitteella näkyvää GPS-sijaintipistettä ja kuviokarttoja hyödyntämällä. Trestiman kuviokartta toimi hienosti maastossa, mutta erityistä tarkkuutta oli noudatettava puustonmittausnäytteiden otossa silloin, kun näytteenotto tapahtui kahden kuvion rajalla. Mittausta tehtäessä aktiivinen kuvio näkyi älypuhelimien kartalla punaisena, mutta juuri ennen mittausta aktivoitunut kuvio olikin voinut vaihtua. Tästä johtuen oli mahdollista, että mittausnäyte tallentui väärälle kuviolle pilvipalveluun. Väärälle kuviolle tallentuneet mittaustiedot voivat vääristää vierekkäisten kuvioiden mittaustuloksia varsinkin silloin, kun puuston kehitysluokat kahden eri kuvion välillä ovat kovin erilaisia. Kohteen ennakkokuviointia ei myöskään pystynyt muokkaamaan maastossa tehtävien toimenpiteiden yhteydessä, vaan karttatiedostoa pystyi editoimaan vain erillisen karttaohjelman avulla.

Trestimassa puustotunnuksiin liittyvät laskelmat perustuivat puukohtaisiin mittauksiin ja laskelmiin. Perinteisessä puustotunnusten laskemisessa käytettiin apuna re-laskooppitaulukoita ja niihin perustuvia laskentamalleja.





**Kuva 11.** Kuviokartta mittauspisteineen Trestiman pilvipalvelussa.

Jokaisesta tehdystä mittauksesta jäi kuviokartalle jälki Trestiman pilvipalveluun. Vihreä nuoli kuviokartalla esittää pohjapinta-alanäytteen koealaa ja punainen mediaanipuun pituus- tai läpimittanäytettä. (Kuva 10.)

Ergonomisesti ajateltuna maastossa eteneminen oli kevyen älypuhelimien ja mittakeppien kanssa huomattavasti perinteistä tapaa helpompaa. Trestimalla mitattaessa maastossa ja kuvioilla liikkuminen tapahtui pääasiassa eteenpäin ja ainoastaan mediaanipuun mittakeppi piti noutaa edelliseltä mittauspisteeltä. Perinteisellä mittaus tavalla ja esimerkiksi mediaanipuita mitattaessa joutuu usein palaamaan takaisin vaikkapa mittavälineitä noutamaan. Perinteinen puustonmittaus veikin enemmän aikaa, varsinkin kun jokaista mittausta varten oli oma mittavälineensä. Älypuhelimien ja Trestiman käyttöä voisi maastossa helpottaa esimerkiksi puhelimelle suunnitellulla kaulapussilla. Tällöin mobiililaitte olisi aina saatavilla ja se ei vahingossa putoaisi, kastuisi tai katoaisi maastoon.

Mittaustulosten dokumentointi ja tallennus olivat työvaiheina molemmissa menetelmissä samankaltaisia. Suurimpana erona oli se, että perinteisellä tavalla mitattaessa jokainen tulos täytyi erikseen kirjata esimerkiksi maastotietokoneelle. Trestima-sovelluksen avulla mittaustulokset tallentuivat automaattisesti, mutta halutessaan pystyi kuviolle kirjaamaan myös vapaamuotoista tekstiä ja kommentteja. Tärkeimpänä Trestima-sovelluksen etuna oli kuitenkin mittausten perustana olevien kuvien tallennus pilvipalveluun. Tämä mahdollisti mittaustulosten oikeellisuuden tarkastelun ja korjaamisen tietokoneen avulla ja jälkikäteen. Lisäksi kuvia oli mahdollista hyödyntää kommunikoinnin tukena esimerkiksi puuston määristä tai metsänhoidon tarpeista keskusteltaessa. Tarpeen tullen kuviolle tallennetut tiedot oli mahdollista siirtää pilvipalvelusta toiseen metsätietostandardeja käyttävään ohjelmistoon, esimerkiksi toimenpidetietojen tai kuviorajojen päivittämistä varten.

Trestiman puustonmittaussovelluksesta puuttui puuston iän määrittämiseksi tarvittava kenttä. Lisäksi mittausta hankaloitti hieman sovelluksen ominaisuus, jossa mitaustulos on nähtävillä älypuhelimien raportissa vasta pilvipalvelun analysoinnin jälkeen. Etenkin mediaanipuun läpimitan ja pituuden mittauksissa perinteisellä tavalla käytettävät mittavälineet kertovat mittaajalle heti mittaustuloksen, jonka perusteella ammattilainen pystyy välittömästi tulkitsemaan mittaustuloksen oikeellisuuden. Taimikoiden pituusmittauksissa pituuden voi syöttää Trestima-sovellukseen myös manuaalisesti, mutta vain tasametreinä. Etenkin taimikoiden kehitysluokkien T1 ja T2 erottamiseksi olisi tärkeää pystyä syöttämään pituus ainakin desimetrin tarkkuudella. Kuvanäytteiden perusteella tapahtuva puuston pituuden mittaaminen tapahtui pilvipalvelussa desimetrin tarkkuudella.

Windows Phone -älypuhelimella Trestimaa käytettäessä voi eteen tulla ominaisuus, jossa kamera "hyyyty" näytteenoton aikana. Kyseinen ominaisuus tuli esiin viimeisellä mittauskohteella eli kuviolle numero 136 (Liite 2). Kameran hyytymisen seurauksena älypuhelin oli käynnistettävä uudelleen ja viimeinen kuva ei tallentunut pilvipalveluun. Lisäksi haasteena voi olla älypuhelimien akun kesto etenkin silloin, jos laitteen navigointisovellusta käyttää apuna esimerkiksi kohteelta toiselle siirryttäessä. Tätä varten olisikin hyvä ladata puhelimen akku täyteen ennen maastossa

tapahtuvia mittauksia. Metsään voi ottaa mukaan lisäksi MiniUSB liittimellä varustetun ja täyteen ladatun varavirtalähteen, joka voidaan tarvittaessa kytkeä älypuheliimeen. Muutoin sovellus toimi haastavissakin sääolosuhteissa ongelmitta ja se oli helppokäyttöinen.

Tapaustutkimuksen tulokset perustuvat Trestima-sovelluksen käyttöön Windows Phone älypuhelimella. Tuloksia tarkasteltaessa on syytä huomioida testattuun sovellukseen liittyvät käyttöjärjestelmäkohtaiset eroavaisuudet. Esimerkiksi Android-käyttöjärjestelmässä kameran hyytymisen aiheuttava ominaisuus on jo korjattu. (Kivimäki 2014.)

## 7 TUTKIMUKSEN JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimustuloksia kokonaisuutena sekä käydään lävitse tutkimuksen aikana heränneitä ajatuksia aihepiiristä. Lisäksi tavoitteena on tuoda esille ajatuksia siitä, miten mobiiliteknologiaa voitaisiin jatkossa paremmin hyödyntää metsätoimihenkilön työtehtävissä. Kappaleen lopussa pohditaan mobiiliteknologian tuomia haasteita ja mahdollisuuksia metsätoimihenkilön toimintaympäristössä.

Kokonaisuutena tutkimus onnistui nähdäkseni hyvin. Kyselytutkimukselle asetetut vastausmäärätavoitteet toteutuivat ja Puustonmittaus mobiilisovelluksella -tapaus-tutkimus mobiiliteknologian käytettävyydestä käytännössä antoi runsaasti lisätietoa metsäalaaan liittyvästä mobiiliteknologiasta. Kahden eri tutkimusmenetelmän soveltaminen toki lisäsi työmäärää, mutta antoi tutkimuksen toteuttamiseen runsaasti sisältöä.

Tutkimuksen teoriaosuudessa tavoitteena oli selvittää metsätoimihenkilön työympäristöä ja siihen liittyviä työtehtäviä. Samalla tarkastelun kohteina olivat mobiililaitteet, niiden toiminnot, sovellukset ja metsäalalle tarjoamat mahdollisuudet. Kuten teoriaosuuden alussa todettiin, oli yllättävää miten vähän esimerkiksi puustonmittaukseen liittyviä sovelluksia on tarjolla. Kuitenkin mobiililaitteiden toimintoja ollaan jo vauhdilla kehittämässä esimerkiksi lääketieteen apuvälineiksi, joten jopa ihmishenki voi olla jatkossa riippuvainen esimerkiksi älypuhelimien sovelluksesta. Jotenkin metsäala ja metsään liittyvät sovellukset vaikuttaisivat helpommilta kehitysalueilta, sillä teknologian ei tarvitse käyttöön otettunakaan olla täysin kypsää tai virheetöntä.

Kyselytutkimuksen vastauksia lukiessa oli ilahduttavaa huomata, että tutkimuksen aihepiiri herätti mielenkiintoa ja etenkin avoimiin tekstikysymyksiin tuli runsaasti vastauksia. Kyselytutkimuksesta saatujen tulosten analysointi olisi mahdollistanut laajemmankin aihepiirin tarkastelun, mutta valitulla tarkastelutavalla pyrittiin tiedon jäsentelyyn ytimekkäästi ja selkeästi.

Kyselytutkimuksen tulosten perusteella suurin osa metsätoimihenkilöistä käyttää työnsä tukena älypuhelin. Organisaatiokohtaisessa tarkastelussa oli havaittavissa, että julkinen sektori turvautuu mobiililaitteiden työkäytössä markkinoilla olevaan kypsempään teknologiaan eli matkapuhelimiin. Tähän voivat olla syynä esimerkiksi organisaatioiden IT -strategioihin liittyvät ratkaisut, kuten ekosysteemimallin mukaiset päätökset käyttöjärjestelmien tai ohjelmistojen valinnoista. Uuden teknologian käyttöönotto vaatii myös henkilöstöresursseja ja monissa avoimissa vastauksissa mainittiinkin perehdytyksen puute. Tämä johtunee joko koulutusresurssien vähydestä tai henkilöstön ajankäytöstä.

Suurin osa kyselyyn vastanneista oli tyytyväinen nykyisiin työn tukena käytettäviin mobiililaitteisiin. Oman mobiililaitteen käyttö työtehtävissä ei ollut myöskään kovin yleistä. Mikäli omaa mobiililaitetta käytettiin, oli se useimmiten älypuhelin. Älypuhelin pidettiin myös laitteena, joka eniten helpottaa ja nopeuttaa työtehtävistä suoriutumista. Älypuhelimien perustoiminnot olivat tuttuja metsäalan toimihenkilöille ja niitä pidettiin tärkeinä. Pilvipalvelut ja metsänmittaukseen liittyvät sovellukset olivat metsätoimihenkilöille tuntemattomampia.

Ekosysteemeihin liittyvillä käyttöjärjestelmillä ei juurikaan ollut metsätoimihenkilöiden keskuudessa merkitystä. Toisaalta organisaatiotason tarkastelussa yrityssektorin toimihenkilöt pitivät Androidia selkeästi parhaana käyttöjärjestelmänä. Tiedon hallinnan saumattomuudessa ja helppoudessa koettiin olevan parantamisen varaa. Avoimissa tekstivastauksissa nousikin esille ohjelmistokokonaisuuksien pirstaleisuus ja käytön monimutkaisuus. Kokonaisuutena kuitenkin mobiiliteknologian katsottiin sopivan hyvin metsäalalle ja toimihenkilöiden työn tueksi.

Tulevaisuudessa mobiiliteknologian hyödynnettävyydelle on metsätoimihenkilöiden keskuudessa suuret odotukset. Erityisesti yksityisten metsänomistajien uskotaan käyttävän yhä enemmän metsään liittyviä sovelluksia ja samalla mobiiliteknologian uskotaan tuovan apua työn tehokkuuteen. Avoimissa tekstivastauksissa toivotaan mobiiliteknologian edelleen kehittämistä, uusia innovaatioita, sovelluksia ja laitteita metsätoimihenkilöiden työtä tukemaan.

Tapaustudkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että älypuhelinta pystyy käytettävyytensä puolesta hyödyntämään hyvin puustonmittauksen apuvälineenä. Käyttöönotto tosin vaatii perehdytystä ja hieman uudenlaisia taitojakin, perinteistä ammattiosaamista unohtamatta.

Jatkotutkimus- ja kehitysaiheista ehkäpä tärkein olisi ensinnäkin tietoisuuden lisääminen ja mobiililaitteiden käytön parempi perehdyttäminen metsäalan organisaatioissa. Mobiililaitteita käytetään paljon, mutta niiden toimintoja ei vielä osata hyödyntää täysin. Esimerkiksi älypuhelimissa olevia pilvipalveluita ja metsäalaan liittyviä sovelluksia voitaisiin vielä tehokkaammin hyödyntää etenkin kenttätoimihenkilön työtehtävissä. Tämä tosin vaatisi organisaatitasoisia ja strategisia päätöksiä ekosysteemien, ohjelmistojen ja laitteidenkin valintaan liittyen. Tulevaisuudessa voitaisiinkin ajatella metsäsektorilla puhuttavan suurempia kokonaisuuksia kattavista ”metsä-IT” ratkaisuista (Kivimäki 2014.), joissa uusimmat mobiiliteknologian keksinnöt, laitteet ja sovellukset integroituisivat saumattomasti laajempiin tiedonhallintajärjestelmiin.

Toisena tärkeänä tulevaisuuden kehitysalueena olisi älypuhelimien GPS-paikannuksen tarkkuuden parantaminen ja sensorteknologian hyödynnettävyyden jatkokehitys. Sensortechnologia tuo jokaiseen älypuhelimeseen uusia ominaisuuksia esimerkiksi kappaleiden tai vaikkapa materiaalien tunnistamiseen. Materiaalin, kuten vaikkapa puuraaka-aineen koostumuksen määrittäminen voisikin onnistua tulevaisuudessa älypuhelimien sovelluksella ja jo pystymetsästä käsin.

Sensortechnologian hurja kehitysvauhti näkyy myös metsien inventointiin liittyvässä laserkeilausteknologiassa ja laitteistoissa. Tieteen huippuyksiköt ovat yhdistäneet voimavaransa ja perustaneet yhdessä laserkeilauksen huippuyksikön. Työryhmän tähtäin on asetettu 2020-luvulle ja tavoite on tuottaa maailman parasta, seuraavan sukupolven metsävaratietoa. Tulevaisuuden metsävaratieto olisikin monilähdeinventointiin perustuvaa reaaliaikaista ja yksityiskohtaista tietoa. Tällaisen tiedon avulla metsätalous muuttuisi todelliseksi, reaaliaikaiseksi ”täsmämetsätaloudeksi”.

Sensoriteknologian kehitys mahdollistaisi myös laserkeilaustekniikkaan liittyvän laitteiston kehittämisen siten, että ainakin osa sensoreista voisi tulevaisuudessa mahtua jopa älypuhelimien kokoiseen laitteeseen (Holopainen 2014). Tämä helpottaisi ja nopeuttaisi metsäinventointiin liittyvän tiedon hallintaa, keruuta ja hyödyntämistä. Näistä aihepiireistä tehtäneeen tulevaisuudessa vielä monia uusia tutkimuksia ja opinnäytetöitäkin.

## LÄHTEET

- Alanen, K., Wirola, L., Käppi, J., Syrjärinne, J. 2006. Inertial Sensor Enhanced Mobile RTK Solution Using Low-Cost Assisted GPS Receivers and Internet-Enabled Cellular Phones. Tampere: Nokia Technology Platforms
- b-bark. 2014. Karttasovellus. [Verkkosivu].Belectro Oy. [Viitattu 24.10.2014]. Saatavana: [http://www.b-bark.com/?page\\_id=421&lang=fi](http://www.b-bark.com/?page_id=421&lang=fi)
- Daubmeier, P. 2012. Sensor emitter. [Verkkosivu]. philip.daubmeier.de. [Viitattu 7.11.2014]. Saatavana: <http://philip.daubmeier.de/sensoremitter/>
- Garmin. 2014. Käsilaitteet. [Verkkosivu]. Garmin.fi. [Viitattu 17.10.2014]. Saatavana: <https://buy.garmin.com/fi-FI/FI/polulla/kasilaitteet/gpsmap-64s/prod140022.html>
- Eriksson, P., Koistinen, K. 2005. Monenlainen tapaustutkimus. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus, julkaisuja 4:2005
- Helsingin Sanomat 14.10.2014. Kauanko akkusi oikeasti kestää. [Verkkosivu]. HS.fi. [Viitattu 17.10.2014]. Saatavana: <http://www.hs.fi/tekniikka/a1412919291518>
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uud.p. Jyväskylä: Tekijät ja kirjayhtymä Oy, 177–204.
- Holopainen, M. 4.11.2014. Mitä Laserkeilauksen huippuyksikkö merkitsee metsätieteille? Helsingin yliopisto. Metsätieteiden laitos, Paikkatietomarkkinat 2014.
- iPad. 2014.. [Verkkosivu]. Apple.com. [Viitattu 17.10.2014]. Saatavana: <https://www.apple.com/fi/batteries/ipad.html>
- Karttaselain. 2014. Mobiilisovellus. [Verkkosivu]. AccelBit Oy. [Viitattu 9.10.2014]. Saatavana: <http://www.karttaselain.fi/>
- Kivimäki, S. 2014. Toimitusjohtaja. Trestima Oy. Haastattelu. 10.10.2014.
- Kivimäki, T. 2013. Metsäsektorin vaikutus Pirkanmaan aluetaloudessa. Tampereen ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- METO ry 19.9.2014. Perustietoa Metosta. [Verkkosivu]. METO – Metsäalan Asiantuntijat. [Viitattu 19.9.2014]. Saatavana: <http://www.meto-ry.fi/etusivu/meto/perustietoa-metosta>



- Metsätalouden koulutus 19.9.2014. AMK-tutkinnot. [Verkkosivu]. Tampereen ammattikorkeakoulu. [Viitattu 19.9.2014]. Saatavana: [http://www.tamk.fi/cms/tamk.nsf/\\$all/63A525D0D9AC4877C22575B700365A5F](http://www.tamk.fi/cms/tamk.nsf/$all/63A525D0D9AC4877C22575B700365A5F)
- Metsätiedot. 2014. Metsään.fi [Verkkosivu]. Suomen metsäkeskus. [Viitattu 24.10.2014]. Saatavana: <https://www.metsaan.fi/metsatiedot>
- Micropartners. 2014. Mobiililaitteen osto-opas. [Verkkosivu]. Micropartners.fi. [Viitattu 7.10.2014]. Saatavana: <http://www.micropartners.fi/ajankohtaista/mobiililaitteen-osto-opas/>
- Mobiilikehitys. 2014. Käyttöjärjestelmät. [Verkkosivu]. Mobiilikehitys.fi [Viitattu 19.9.2014]. Saatavana: <http://mobiilikehitys.fi/category/kayttojarjestelmat/>
- Mobiilisovellus ihmishenkien pelastamiseen. 2014. Yle kotimaan uutiset. [Verkkosivu]. Yle.fi. [Viitattu 24.10.2014]. Saatavana: [http://yle.fi/uutiset/mobiiliteknologia\\_avaa\\_uusia\\_mahdollisuuksia\\_ihmishenkien\\_pelastamiseen/7548062?ref=leiki-es](http://yle.fi/uutiset/mobiiliteknologia_avaa_uusia_mahdollisuuksia_ihmishenkien_pelastamiseen/7548062?ref=leiki-es)
- Mäkinen, N. 2014. Mikrokuvioiden puumäärän arviointi – koealamittauksen ja Trestiman sovelluksen vertailu. Hämeen ammattikorkeakoulu. Paikkatiedon hyödyntäminen - täydennyskoulutus. Kehittämishanke.
- Nurmi, S. 2011. Sosiaalisen median käyttö viestinnässä metsänomistajille. Tampereen ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Pukkala, T. 1994. Metsäsuunnittelun perusteet. Joensuu: Joen Forest Program Consulting Oy, 177–179.
- Rouvinen, T. 2014. Kuvia metsästä. Metsätieteen aikakauskirja 2/2014, 119-122.
- RTK. 2014. Wikipedia – vapaa tietosanakirja. [Verkkosivu]. [Viitattu 8.10.2014]. Saatavana: [http://fi.wikipedia.org/wiki/Reaaliaikainen\\_kinemaattinen\\_mittaus](http://fi.wikipedia.org/wiki/Reaaliaikainen_kinemaattinen_mittaus)
- Sensor Emitter. 2014. Mobiilisovellus. [Verkkosivu]. Windows Phone. [Viitattu 8.10.2014]. Saatavana: <http://www.windowsphone.com/fi-fi/store/app/sensor-emitter/08c94bea-924b-44b9-b4e3-03e571ea8ceb>
- Taakkumn. 2014. Mobiilisovellus. [Verkkosivu]. Taakkumn.com. [Viitattu 9.10.2014]. Saatavana: <http://www.taakkumn.com/taakkumnRoom/iHypsometer.html>
- Toughpad FZ-G1. 2014. Maastotietokone. [Verkkosivu]. Panasonic.fi. [Viitattu 17.10.2014]. Saatavana: <http://business.panasonic.fi/tietokoneratkaisut/toughpad/fz-g1>

Trestima. 2014. Mobiilisovellus. [Verkkosivu]. Trestima.com. [Viitattu 9.10.2014].  
Saatavana: <https://trestima.com/products/#trestima>

Trestima käyttöohje. 2013. Windows Phone käyttöohje versio 1.1. Trestima Ltd.

Ultrapoint Maasto. 2014. Mobiilisovellus. [Verkkosivu]. Ultracom.fi. [Viitattu 9.10.2014]. Saatavana: <http://ultracom.fi/tuote/ultracom-maasto-luonto>

Vesselkov, A., Riikonen, A., Hämmäinen, H. 12.05.2014. Mobile Handset Population in Finland 2005-2013. Aalto University. Department of Communications and Networking. [Viitattu 16.10.2014]. Saatavana: [https://research.com-net.aalto.fi/public/Mobile\\_Handset\\_Population\\_2005-2013.pdf](https://research.com-net.aalto.fi/public/Mobile_Handset_Population_2005-2013.pdf)

Ärölä, E. 2008. Metsäsuunnittelu. Teoksessa Tapion taskukirja. 25. uud. p. Helsinki: Metsäkustannus Oy, 271–328.

## LIITTEET

Liite 1. Kyselylomake

Liite 2. Kartta puustonmittausalueesta



**Kyselytutkimus metsäalan toimihenkilöille mobiiliteknologian hyödyntämisestä työn tukena**

Saateviesti

Osallistu kyselytutkimukseen mobiiliteknologian hyödyntämisestä työssäsi!

**Vastaamalla kyselyyn annat tärkeää tietoa mobiililaitteiden ja sovellusten käytöstä metsäalan työtehtävissä. Samalla sinulla on mahdollisuus vaikuttaa tulevaisuuden työympäristöösi.**

Tämän kyselytutkimuksen tavoite on selvittää miten mobiililaitteita ja teknologiaa hyödynnetään metsäalalla päivittäisessä työssä. Kyselytutkimuksen tilajaa on Pirkanmaan Bittimetsä – tiedonvälityshanke. Vastaamalla kyselyyn osallistut metsätalousinsinööriopiskelija Virpi Stenmanin opinnäytetyön tekoon Seinäjoen ammattikorkeakoululle. Kyselyyn vastaajien kesken arvotaan 20 euron lahjakortteja valtakunnallisen kauppaketjun myymälöihin. Kyselytutkimuksen onnistumiseksi jokainen vastaus on tärkeä.

**Luottamuksellisuus**

Kyselyyn voi vastata täysin anonymisti ja yksittäisen henkilön vastaukset eivät ole erotettavissa lopullisista tuloksista, sillä tulokset käsitellään tilastollisin menetelmin.

**Kyselyyn vastaaminen**

Pyydämme sinua täyttämään alla olevan kyselylomakkeen 8.10.2014 mennessä. Kyselyyn vastaaminen kestää noin 5-10 minuuttia. Mikäli haluat osallistua arvontaan, jätä yhteystietosi kyselyn lopussa olevaan yhteystietokohtaan. Lahjakorttien arvonta suoritetaan 10.10.2014.

**Kiitos vastauksestasi!**

**Lisätietoja:** Virpi Stenman, [virpi.stenman@seamk.fi](mailto:virpi.stenman@seamk.fi), Seinäjoen AMK

2(8)

**Vastaajan taustatiedot****1. Sukupuolesi? \***

- nainen  
 mies

**2. Äidinkielenäsi? \***

- suomi  
 ruotsi  
 jokin muu, mikä?

**3. Ikäsi? \***

- alle 25  
 25-34  
 35-44  
 45-54  
 55-64  
 yli 64

**4. Organisaatiosi? \***

- Suomen metsäkeskus  
 Metsänhoitoyhdistys  
 Jokin muu, mikä?   
 Suuri metsäyhtiö

**5. Ammattiasemasi? \***

- Toimistotoimihenkilö  
 Kenttätöimihenkilö  
 Yrittäjä  
 Jokin muu, mikä?

**6. Maantieteellinen sijaintisi? \***

- Etelä-Suomi  
 Länsi-Suomi  
 Keski-Suomi  
 Itä-Suomi  
 Pohjois-Suomi

3(8)

### **Mobiililaitteiden käyttö**

Seuraavaksi lyhyt esittely kyselyssä esiintyvistä mobiililaitteista.

- **Matkapuhelin:** Perusominaisuuksina puheluiden soittaminen, vastaanottaminen, tekstiviestit sekä sähköpostin ja internetin käyttö.
- **Älypuhelin:** Sisältää matkapuhelimen lisäksi muita ominaisuuksia, kuten sovelluksia, navigaation ja kartat.
- **Tabletti:** Kosketusnäytöllinen taulutietokone, jossa myös älypuhelimien ominaisuuksia, kuten iPad
- **Maastotallennin:** Mahdollistaa tiedon tallentamisen taulukkomuotoon, mutta ei sisällä sähköpostitoimintoja tai internetiä
- **Maastomikro / maastotietokone:** Esimerkiksi metsäsuunnittelun apuväline, joka mahdollistaa maastossa kerättävien tietojen tallentamisen verkkoyhteyden avulla suoraan tietojärjestelmään.
- **GPS paikannin:** Sijainnin, reitin ja suunnan määrittämiseen käytettävä erillinen GPS-laite, kuten Garmin GPS.

#### **7. Onko käytössäsi työnantajan tarjoama mobiililaitte?**

(voit valita seuraavasta listasta useamman vaihtoehdon) \*

- Ei ole
- Matkapuhelin
- Älypuhelin
- Tabletti
- Maastotallennin
- Maastomikro
- GPS - Paikannin
- Jokin muu, mikä?
- En osaa sanoa

#### **8. Tarvitsisin työnantajaltani lisäksi jonkin seuraavista mobiililaitteista työni tueksi?**

(voit valita seuraavasta listasta useamman vaihtoehdon) \*

- En tarvitse
- Matkapuhelin
- Älypuhelin
- Tabletti
- Maastotallennin
- Maastomikro
- GPS - Paikannin
- Jonkin muun, minkä?
- En osaa sanoa

#### **9. Käytän työni tukena myös omaa mobiililaitettani?**

(voit valita seuraavasta listasta useamman vaihtoehdon) \*

- En käytä
- Matkapuhelinta
- Älypuhelinta
- Tablettia
- Maastotallenninta
- Maastomikroa
- GPS - Paikanninta
- Jotain muuta, mitä?
- En osaa sanoa

4(8)

**10. Nopeuttaako tai helpottaako jokin seuraavista laitteista työtäsi?**

(voit valita seuraavasta listasta useamman vaihtoehdon) \*

- Matkapuhelin
- Älypuhelin
- Tabletti
- Maastotallennin
- Maastomikro
- GPS - paikannin
- Jokin muu, mikä?
- En osaa sanoa

**11. Miksi?**

(sana on vapaa)

[<-- Edellinen](#)[Seuraava -->](#)

5(8)

### Mobiilisovellusten käyttö

Seuraavaksi lyhyt esittely kyselyssä esiintyvistä mobiililaitteiden sovelluksista ja toiminnoista.

- **Puhelut:** Puheluiden vastaanottaminen, soittaminen ja esimerkiksi puhelupalaverit
- **Sähköposti:** Sovellus, joka mahdollistaa sähköpostin vastaanottamisen ja lähettämisen mobiililaitteesta, kuten Outlook ja Gmail
- **Kalenteri:** Sovellus, joka mahdollistaa kalenterimerkintöjen synkronoinnin, seuraamisen, luomisen ja päivittämisen mobiililaitteen avulla
- **Tekstiviesti:** Lyhyiden, maksullisten viestien lähettäminen ja vastaanottaminen mobiililaitteiden välillä
- **Pikaviestit:** Sovellus, jonka avulla voidaan viestiä lyhyitä tekstiviestejä datayhteyden avulla ilman tekstiviestimaksua, kuten Lync, Skype ja Whatsapp
- **Kamera:** Mahdollistaa valokuvaamisen ja videokuvaamisen mobiililaitteella
- **Navigointi:** Mahdollistaa sijainnin ja reitin määrittämisen, kuten Google Maps tai Here Maps
- **Internetselain:** Mahdollistaa tiedon haun internetistä, kuten Internet Explorer, Chrome tai Opera
- **Käyttöjärjestelmä:** Mobiililaitteen ohjelmistotyyppi, kuten Lumia laitteiden Windows tai Apple (iPhone) ja Samsung laitteiden Android
- **Pilvipalvelut:** Mahdollistaa tiedostojen lataamisen ja tallentamisen internetiin ja mobiililaitteille, kuten iCloud, OneDrive (SkyDrive)
- **Maastokarttasovellus:** Mahdollistaa maastokartan ja lisäaineiston selaamisen sekä kompassin käytön ja paikannuksen mobiililaitteella, kuten Karttapaikka ja Karttaselain
- **Metsänmittaussovellus:** Mahdollistaa puustotietojen keruun, laskennan, analysoinnin ja/tai tallennuksen kuten Trestima, Relasphone ja JokaMies

### 12. Käytän seuraavia mobiililaitteen toimintoja tai sovelluksia työni tukena työnantajani tarjoamalla mobiililaitteella.

(valitse parhaiten kuvaava vaihtoehto) \*

|                        | En koskaan            | Harvemmin kuin kerran kuukaudessa | Kerran kuukaudessa    | Päivittäin            | En osaa sanoa         |
|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Puhelutoiminto         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tekstiviesti           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kalenteri (etäkäyttö)  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sähköposti (etäkäyttö) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kamera                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Paikannus              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Navigointi             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Internet               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pilvipalvelut          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Maastokartat           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Metsänmittaus          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |



6(8)

**13. Työni sujuvuuden kannalta pidän tärkeinä seuraavia mobiilitoimintoja tai sovelluksia.**  
(valitse parhaiten kuvaava vaihtoehto) \*

|                        | Ei tärkeää            | Harvoin tärkeää       | Tärkeää               | Erittäin tärkeää      | En osaa sanoa         |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Puhelutoiminto         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tekstiviesti           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kalenteri (etäkäyttö)  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sähköposti (etäkäyttö) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kamera                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Paikannus              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Navigointi             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Internet               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pilvipalvelut          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Maastokartat           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Metsänmittaus          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**14. Mielestäni mobiiliteknologia toimii parhaiten kun käyttöjärjestelmänä on jokin seuraavista.**  
(valitse parhaiten kuvaava vaihtoehto) \*

- Android (esim. Samsung)  
 iOS (esim. iPhone)  
 Windows (esim. Lumia, HTC)  
 Jokin muu, mikä?   
 En osaa sanoa

**15. Mielestäni tiedon hallinta eri sovellusten ja laitteiden välillä on saumatonta ja helppokäyttöistä.**  
(valitse parhaiten kuvaava vaihtoehto) \*

- Kyllä  
 Ei  
 En osaa sanoa

**16. Miksi? (sana on vapaa)**

7(8)

**17. Väittämiä mobiiliteknologian käytön hyödyistä ja haasteista.**

(valitse parhaiten kuvaava vaihtoehto) \*

|  | Täysin eri mieltä     | Osittain eri mieltä   | Osittain samaa mieltä | Täysin samaa mieltä   | En osaa sanoa         |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Koen, että mobiiliteknologia keventää työtaakkaani.                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Koen, että mobiiliteknologia auttaa työni järjestelyissä ja aikataulutuksessa.     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Työnantajani huolehtii mobiililaitteiden käytön perehdytyksestä hyvin.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pystyn hyödyntämään mobiiliteknologiaa hyvin työssäni.                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ongelmatilanteissa saan työnantajaltani tarvittavan tuen mobiililaitteen käytössä. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mobiiliteknologia nopeuttaa työni tekemistä.                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mobiiliteknologian avulla työn laatu paranee.                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mobiiliteknologia soveltuu hyvin metsäalalle.                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**18. Millaisia hyötyjä mobiililaitteet ja teknologia tuovat työhösi?**

(sana on vapaa)

**19. Millaisia haasteita mobiililaitteet ja teknologia tuovat työhösi?**

(sana on vapaa)

&lt;-- Edellinen

Seuraava --&gt;

8(8)

**Tulevaisuuden visiot****20. Tulevaisuudessa...**

(valitse parhaiten kuvaava vaihtoehto) \*

|   | Kyllä                 | Ei                    | En osaa sanoa         |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Uskon yksityisten metsänomistajien käyttävän mobiililaitteillaan yhä enemmän metsään liittyviä sovelluksia.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Uskon älypuhelimien korvaavan maastotallentimen toiminnallisuuksia.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Uskon mobiilitekniikan avulla kerättävän tiedon laadukkuuteen.  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Uskon mobiilitekniikan tehostavan työskentelyäni seuraavan viiden vuoden aikana, verrattuna nykytilanteeseen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**21. Muita terveisiä, kehittämissuhteita ja ideoita.**

(sana on vapaa)

**22. Haluan osallistua lahjakorttien arvontaan ja jätän yhteystietoni alla oleviin kenttiin.**

Etunimi

Sukunimi

Matkapuhelin

**23. Minua saa haastatella myös puhelimitse, tutkimukseen liittyvien lisätietojen osalta. \***

Kyllä, puhelinnumeroni on:

Ei

**Kiitos osallistumisesta!**

Liite 2. Kartta puustonmittausalueesta

1(1)

