

Järvi Jaakko

**Metsämannut Oy:n maastolaite- esiselvitys ja maastolaitteiden tarve-  
kartoitus**

Opinnäytetyö

Kevät 2010

Maa- ja metsätalouden yksikkö, Ähtäri

Metsätalouden koulutusohjelma

Metsätalouden suuntautumisvaihtoehto



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
OPINNÄYTETYÖN TIIVISTELMÄ

Koulutusyksikkö: Maa- ja metsätalouden yksikkö, Tuomarniemi  
Koulutusohjelma: Metsätalouden koulutusohjelma

Tekijä: Järvi Jaakko

Työn nimi: Metsämannut Oy:n maastolaite- esiselvitys ja maastolaitteiden tarvekartoitus

Ohjaava opettaja: Vuori Ossi

Vuosi: 2010

Sivumäärä: 34

Tämän työn alkuperäisenä tarkoituksena oli selvittää millaisia pienlaitteita (PDA) on tällä hetkellä markkinoilla jotka voisivat soveltua Metsämannut Oy:n metsänhoitoesimiesten käyttöön. Tämän lisäksi opinnäytetyön osana selvitettiin mitkä ovat Metsämantujen metsänhoitoesimiesten mielestä, tällaisen pienlaitteen tärkeimmät ominaisuudet maastokäytössä. Edellä mainittujen asioiden lisäksi tarkoituksena oli syventää omaa tietämystä ja asiantuntemusta tällä alueella. Lähtökohtana pidettiin, että nykyinen laitekanta on elinkaarensa lopussa. Tällä hetkellä käytössä olevia, maasto- ja toimistokäyttöön hankittuja Panasonicin valmistamia iskun- ja kosteuden kestäviä kannettavia pidettiin sopimattomina tehokkaaseen maastotyöskentelyyn. Tarkoituksena oli löytää suuntaviivat siihen mitä ominaisuuksia laitteessa pitää olla ja mitkä ovat sen tärkeimmät ominaisuudet.

Maastolaitteiden Hankintojen lykkäämisen ja erilaisten organisaatio muutosten johdosta työn tarkoitus on hieman muuttunut suunnitellusta. Työ muuttui ajan kuluessa enemmänkin yleiseksi selvitykseksi metsätaloudessa mahdollisesti käytettävän pienlaitteen ominaisuuksista. Työn tuloksia ja kyselytutkimuksessa saatuja tuloksia tullaan käyttämään tulevaisuudessa organisaatiossa hyödyksi, mutta mihinkään konkreettisiin toimiin ei tällä hetkellä ryhdytä. Työn teossa käytin hyväkseni kyselytutkimuksessa saatuja Metsämantujen toimihenkilöiden mielipiteitä, Metsämannuissa jo aikaisemmin olevaa asiantuntemusta pienlaitteista sekä Metsäliitto- osuuskunnassa työskentelevien tämän alan asiantuntijoiden mielipiteitä.

Olen varma että organisaatiomme on saanut tästä paljon uutta hyödyllistä tietoa ja tuntemusta pienlaitteista ja kaikesta niihin liittyvistä asioista. Laitteiden suojausluokat, langattomat yhteydet ovat käyneet entistä tutummiksi ja niiden entistä tehokkaampi hyväksikäyttö helpottuu tulevaisuudessa.

Asiasanat: satelliittipaikannus, käsitietokone, Gps, langaton tiedonsiirto.

## SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## ABSTRACT

Faculty: School of Agriculture and Forestry,  
Forestry, Ähtäri

Degree Programme: Forestry

Specialization: Forestry production

Author: Järvi Jaakko

Title of the thesis: The account of handheld computers in Metsämännut

Tutor: Vuori Ossi

Year: 2010

Number of pages:34

The original purpose of this thesis was to study what kind of such personal digital assistants (PDA) which could be suitable for forestry foremen's operations in Metsämännut Oy, there are on the market at this moment. In addition, as a part of this thesis, it was studied which properties of these PDAs are the most important in the field use by forestry foremen in their opinion. The purpose was also to deepen author's own knowledge and expertise at this sector.

As a starting point it was considered, that the current hardware is at the end of it's life cycle. Current Panasonic's shock- and damp-proof portable computers, which were acquired for office and field use, were considered to be unsuitable for field operations. The goal was to find guide lines for what kind of properties this kind of equipment must have, and which are the most important properties of all.

Due to postponing the purchases of field equipment and some organisational changes, the purpose of this thesis was somewhat altered from the original. During the time, the thesis shaped more as a general study of properties of such PDA equipment which might be suitable for forestry. The results of this work and questionnaire will be utilized in the future, but any concrete actions will not be undertaken at this moment. When doing this thesis, I utilized the opinion-questionnaire of employees in Metsämännut Oy, previous knowledge of PDAs in Metsämännut Oy's organisation and some opinions of Metsäliitto co-op's experts in this area.

Reviewing the end results of this thesis, I'm sure that our organisation has gained a lot of new useful information and knowledge of PDAs and aspects relating to this equipment. Protections classes and wireless connections are now more familiar and utilizing them in the future will be easier.

Keywords: satellite positioning, palm computer, gps, wireless data transmission

## SISÄLLYSLUETTELO

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

### 1. JOHDANTO

### 2. SATELLIITTIPAIKANNUS JÄRJESTELMÄT

#### 2.1 YHDYSVATALAINEN GPS- JÄRJESTELMÄ

##### 2.1.1 HISTORIA JA TAUSTAA

##### 2.1.2 TOIMINTAPERIAATE

#### 2.2 VENÄLÄINEN GLONASS

#### 2.3 EUROOPPALAINEN GALILEO

#### 2.4 SATELLIITTI PAIKANNUSJÄRJESTELMIEN TULEVAISUUS

### 3. LAITTEIDEN SUOJAUSLUOKITUKSET

#### 3.1 IP- LUOKITUS

#### 3.2 MIL-LUOKITUS

### 4. LANGATON TIEDONSIIRTO.

#### 4.1 GPRS JA EDGE

#### 4.2 UMTS JA HSDPA

### 5. KYSELYTUTKIMUS. PIENLAITTEIDEN TARVEKARTOITUS.

#### 5.1. KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET

#### 5.2 TYYTYVÄISYYS TÄMÄN HETKEN LAITTEISTOON.

#### 5.3 LAITTEISTON LISÄOMINAISUUDET

#### 5.4 GPS

#### 5.5 GPRS- LANGATON TIEDONSIIRTO

### 6. POHDINTA

#### 6.1 TULOSTEN TARKASTELUA

#### 6.2 LAITTEISTO TULEVAISUUDESSA

### 7.LÄHTEET:

### 8.LIITTEET

## 1. JOHDANTO

Metsämännut Oy:ssä on ollut käytössä maastokäyttöön soveltuva kannettava tietokone jo n. 6 vuoden ajan. Panasonic Toughbook CF-18 on veden- ja iskunkestävä täysiverinen tietokone. Nämä tietokoneet alkavat kuitenkin olla elinkaarensa lopussa. Tietokoneen maastokäyttö on myöskin vaatinut aktiivisen verkkoyhteyden joka on rajoittanut koneen maastokäyttöä. Näiden maastolaitteiden hankintahetkellä on uskottu langattomien verkkoyhteyksien kehittyvän nopeasti tasolle, joka mahdollistaisi koneen tehokkaan käytön maastossa. Verkkoyhteydet eivät palvelun tarjoajien lupauksista huolimatta ole vielääkään toivotulla tai edes riittävällä tasolla. Hidas GPRS- yhteys toimii kyllä lähes joka paikassa mutta järjestelmän tehokas käyttö vaatisi ehdottomasti paremman yhteyden. Nopeampien yhteyksien saatavuus on edelleen rajoittunut ja ne ovat saatavilla lähinnä kaupunkien lähimaastoissa. Tästä johtuen on myös tarkasti mietittävä millaisia ohjelmallisia muutoksia tarvitsisi Metsämännut Oy:n käyttämiin ohjelmistoihin tehdä jotta maastolaitteista saataisiin myös konkreettista hyötyä. Tähän seikkaan en ota tässä työssä kantaa.

Tämän lisäksi Panasonicin suhteellisen suurta kokoa on pidetty ongelmallisena maastotyöskentelyssä. Kentän toimihenkilöt ovat useamman vuoden ajan esittäneet toivomuksia helposti mukana kulkevien Gps- laitteiden hankinnasta.

GPS- paikannusta tarvitaan muun muassa näissä esille tulleissa käyttökohteissa.

- Apuväline maastossa liikkumiseen. Kartat kulkevat laitteen mukana ja paikannus kertoo missä kohdassa ollaan menossa.
- Metsäsuunnitelman tekeminen ja kuvioiden päivittäminen
- Avainbiotooppien, muiden tärkeiden elinympäristöjen ja muiden huomiota vaativien kohteiden tallentaminen paikkatietojärjestelmään.
- Rajalinjojen ja pyykkien etsintä. Epäselvien rajojen paikantaminen on lähes jokapäiväinen työ. Hankalissa tapauksissa tarvittaisiin GPS: n apua.
- Ajomatkojen sekä pinta- alojen mittaaminen.
- Varastopaikkojen paikantaminen ja merkitseminen paikkatietojärjestelmään.
- Leimikon rajojen paikkatiedon kerääminen ja siirtäminen paikkatietojärjestelmään.

Tämän työn alkuperäisenä tavoitteena oli tarvekartoituksen ohella selvittää paras maastolaittekom-binaatio Metsämannut Oy:n käyttöön. Maastolaitteiden hankintojen lykkäämisen ja erilaisten orga-nisaatiomuutosten johdosta työn tarkoitus on hieman muuttunut suunnitellusta. Työ muuttui ajan kuluessa enemmänkin yleiseksi selvitykseksi metsätaloudessa mahdollisesti käytettävän pienlaitteen ominaisuuksista. Tärkeänä osana tätä työtä tehtiin kyselytutkimus Metsämannut Oy:n metsänhoi-toesimiehille. Kyselytutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa kentän henkilöiden tarpeita ja tämän hetken työtapoja. Myös alueellisista eroista haluttiin tietoa. Työn tuloksia ja kyselytutkimuksessa saatuja tuloksia tullaan käyttämään tulevaisuudessa organisaatiossa hyödyksi, mutta mihinkään konkreettisiin toimiin ei tällä hetkellä ryhdytä. Tällä hetkellä Metsäliitto- konsernissa mietitään pienlaitteiden käyttöönottoa laajemmaltikin. Osaksi tämän työn ansiosta olen mukana projektiryh-mässä joka kartoittaa ja testaa erilaisia mobiiliratkaisuja. Työn teoria osassa on perehdytty satelliit-tipaikannusjärjestelmiin ja laitteiden suojausluokkiin.

## 2. SATELLIITTIPAIKANNUSJÄRJESTELMÄT

### 2.1 YHDYSVALTALAINEN GPS- JÄRJESTELMÄ

#### 2.1.1 HISTORIA JA TAUSTAA

Satelliittipaikannuksen käyttö alkoi jo 1960- luvulla jolloin yhdysvaltalaiset kehittivät Transit- pai-kannusjärjestelmän. Järjestelmän oli tarkoitus ohjata mannerten välisiä ohjuksia kuljettavia Polaris-ydinsukellusveneitä. Transit- järjestelmää voidaan pitää Gps- järjestelmän esi- isänä. Gps eli Global Positioning System on Yhdysvaltain puolustusministeriön kehittämä ja ylläpitämä satelliittipaikan-nusjärjestelmä. Gps:n tarina alkaa vuodesta 1973, jolloin Yhdysvaltain puolustusministeriö teki päätöksen uuden satelliittipaikannusjärjestelmän tilaamisesta. Tavoitteena oli kehittää aseiden suun-taamista ja joukkojen ohjaamista kautta maailman palveleva järjestelmä. Järjestelmä julistettiin täy-sin valmiiksi 1995. (Miettinen 2006, 21- 25) Vaikka GPS kehitettiin ensisijaisesti sotilaalliseen käyttöön hyötyvät siviilitkin siitä nykypäivänä suuresti. Järjestelmän on käytössä koko maailmassa sääoloista tai vuorokauden ajasta riippumatta. Yhdysvaltain puolustusministeriö häiritsi tahallisesti siviili Gps- laitteiden vastaanottamaa signaalia. Häirinnän aikaan paikannustarkkuus oli tavallisesti

30- 50 metriä, mutta hetkellisesti esiintyi jopa satojen metrien poikkeamia. Häirintä lopetettiin 1.5.2000 jolloin paikannustarkkuus parani huomattavasti. Nykypäivänä tavallisten paikannuslaitteiden tarkkuus on 5-10 metriä, suurimman osan ajasta tarkkuus on jopa lähempänä 5:tä metriä.(Miettinen 2006, 48- 50) Yhdysvaltain sotilasoperaatioiden aikana paikannustarkkuutta voidaan edelleenkin häiritä. Näin tehtiin viimeksi Etelä- Ossetiassa 2008 jolloin venäläisten joukkojen saaman Gps- signaalin tarkkuus oli vain noin 300 metriä. (Wikipedia,2009)

### 2.1.2 TOIMINTAPERIAATE

GPS- järjestelmä koostuu kolmesta segmentistä, joita ovat avaruus, valvontaosa ja vastaanottimet. Avaruussegmentin muodostavat satelliitit. Järjestelmään kuulu kaikkiaan 28 satelliittia, joista 24 on jatkuvassa operatiivisessa käytössä (Helmikuussa 2006 satelliitteja oli avaruudessa yhteensä 30 kappaletta). Kuudella varasatelliitilla on varmistettu se, että avaruuteen kudottu aukoton verkko pysyy myös jatkuvasti aukottomana. Satelliitit kiertävät maapalloa 20200 kilometrin korkeudessa kuudella eri radalla, joista jokaisella on neljä satelliittia peräkkäin. Jokainen satelliitti kiertää maapallon kaksi kertaa vuorokaudessa. Täsmällinen kiertoaika on 11 tuntia ja 58 minuuttia eli yhden tähtivuorokauden. Satelliittien ratatasot on suunniteltu ja laskettu niin että joka puolella maapalloa olisi aina riittävän monta satelliittia käytettävissä. Samalla satelliittigeometria on saatu mahdollisimman edulliseksi. Edellä kuvatun järjestelyn ansiosta horisontin yläpuolella on aina vähintään kolme satelliittia, jotka GPS tarvitse toimiakseen. Suomen taivaalla satelliitteja on tavallisesti 7-8 parhaimmillaan 12 kappaletta.

Gps- järjestelmän valvontaosan muodostavat yksi keskusasema ja viisi päiväntasaajan lähelle sijoitettua maa-asemaa. Valvontaosa on välttämätön Gps-järjestelmän kannalta koska kaikki ihmisen rakentamat tekniset järjestelmät vaativat jatkuvaa valvontaa ja huoltoa. (Miettinen 2006, 39- 40) Keskusasema sijaitsee Schrieverin lentotukikohdassa Coloradossa. Maa-asemien GPS- vastaanottimet mittaavat jatkuvasti etäisyyttä horisontin yläpuolella oleviin satelliitteihin ja vertaavat atomikellonsa käyntiä atomikelloihin avaruudessa. Näin ne tarkkailevat jatkuvasti satelliittien tilaa, pitävät ne oikealla lentoradalla sekä korjaavat kellovirhettä.

Vastaanottimet laskevat signaalin kulkuajan perusteella etäisyyden satelliitteihin, josta ne pystyvät määrittämään paikan sijainnin, liikkeen nopeuden ja tarkan ajan. Näitä tietoja voidaan hyödyntää

monissa erilaisissa sovelluksissa ja karttainformaatioissa. GPS- vastaanotin voi olla käsilaite tai kiinteästi asennettu vastaanotin.

Satelliitin tärkein toimiva osa on atomikello, joita on neljä jokaisessa satelliitissa. Niitä tarvitaan mittaamaan aikaa äärimmäisellä tarkkuudella. Kellojen lisäksi satelliiteissa täytyy olla myös luotettava radiolähetin ja vastaanotin, joiden kautta kulkee GPS- paikantimen tarvitseva jatkuva tietovirta. Satelliitit lähettävät radiosignaalia kahdella eri taajuudella, L1 noin 1575 MHz ja L2 noin 1228 MHz. Alempaa taajuutta käyttävät sotilaat ja ylempää taajuutta hyödyntävät miljoonat siviilien GPS- laitteet. Molemmat taajuudet sisältävät salatun P (Precise)- koodin ja ratatiedot. P- koodiin perustuu sotilaskäyttöön tarkoitettu Precise Positioning Service (PPS), siksi sen salauksen koodia ei ole koskaan julkaistu. P- koodin häirintä on vaikeampaa ja sillä päästään noin metrin tarkkuuteen. (Poutanen 2001) Muotoilemalla satelliittisignaalit muistuttamaan avaruuden radiotaajuuksista taustakohinaa, on kohinan vaikutusta pystytty vaimentamaan ja pudottamaan radioiden lähetystehot hyvin alhaisiksi. Pienen lähetystehon ja käytetyn taajuusalueen vuoksi signaalit eivät läpäise kiinteitä esteitä, joten paikannus vaatii lähes suoran yhteyden taivaalle. (Miettinen 2006, 36- 37)

Jokaisesta satelliitista lähtee maapalloa kohti millisekunnin välein radiosignaaleja, jotka koostuvat useammasta osasta. Kantaaltoon on liitetty sekä tietosisältöä että koodi, jolla on kaksi tarkoitusta. Se antaa järjestelmää ylläpitävälle osapuolelle mahdollisuuden kontrolloida GPS:n tarkkuutta. Niin sanotun C/A- koodin (Coarse Acquisition Code) ansiosta GPS- paikannin pystyy erottamaan kaikki satelliitit toisistaan, vaikka ne toimivatkin koko ajan samalla taajuudella. Koodi sisältää tiedon satelliitin sijainnista ja atomikellon ajan. Vastaanotin generoi vastaavanlaisen koodin ja näin saadaan laskettua signaalin kulku-aika ja siitä etäisyys satelliittiin. Selvitettyjen etäisyyksien avulla lasketaan kolmiomittaukseen perustuen paikan pituus-, leveys- ja korkeuskoordinaatit sekä vastaanottimen kellovirhe. Näin ollen paikannukseen tarvittava satelliittien minimimäärä on kolme ja neljä silloin kun lasketaan myös korkeus. Tarkkuus kuitenkin parantuu kun laskutoimitukset voidaan tehdä useamman satelliitin avulla. Nykyiset vastaanottimet pystyvät yleisesti seuraamaan kahtatoista satelliittia (12- kanavaa). Laskenta perustuu todella tarkkaan ajan mittaukseen. sen vuoksi kellovirheen korjaus eli vastaanottimen kellonajan korjaus satelliittien atomikelloja vastaavaksi on tärkeä. Jos ajan mittauksessa tapahtuu sadasosasekunnin virhe, se aiheuttaa paikannuksessa jopa 2800 kilometrin virheen. (Miettinen 2002, 39- 40)



## 2.2 VENÄLÄINEN GLONASS

Neuvostoliitto rakensi oman paikannusjärjestelmänsä viitisen vuotta amerikkalaisten jälkeen. Sen taustalta löytyvät samat lähtökohdat ja tarpeet kuin amerikkalaisillakin. Glonassiksi (Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikova) kutsuttu järjestelmä saavutti täyden toimintavalmiuden vuosien 1995-1996 vaihteessa. Venäläisillä on ollut vuosien varrella järjestelmänsä kanssa melkoisia teknisiä ja taloudellisia ongelmia. Tällä hetkellä Glonassin tulevaisuus on turvattu ja rahoitus hoidettu ainakin vuoteen 2011 asti. (Maankäyttö 1/2006) Glonassin ja GPS:n tekniikka ja toimintaperiaate ovat hyvin samankaltaiset. Suurin ero on satelliittien lähettämissä radiosignaaleissa. GPS:n tavoin myös Glonass lähettää Signaalin kahdella taajuudella, mutta toisin kuin GPS:ssä jokaisella satelliitilla on tunnistettavuuden vuoksi oma taajuutensa. Sitä vastoin sen satelliitit lähettävät kahta samaa GPS:n C/A- ja P-koodeja vastaavaa koodia, joissa ei ole salausta, eikä niihin ole lisätty näennäissatunnais- ta virhettä. Sen ansiosta venäläiset päihittivät alusta alkaen amerikkalaisen järjestelmän tarkkuudessa. Nykyisin Glonassin kohdalla puhutaan jopa yhden metrin tarkkuudesta. Glonassin satelliittien kiertorata on matalampi noin 19100 km ja taivaanmekaniikan kannalta parempi kuin GPS:ssä. Siksi Glonass satelliitit pysyvät paremmin kiertoradallaan. (Poutanen 1999, 25-26) Tämän lisäksi Glonassin satelliittigeometria ja -peitto napa-alueilla on parempi kuin GPS:n. Markkinoilla on saatavilla venäläistä ja amerikkalaista signaalia rinnan lukevia paikantimia, jotka hyödyntävät kahden järjestelmän parhaita ominaisuuksia. Näitä paikantimia käytetään lähinnä suurta tarkkuutta vaativissa töissä. Maailman markkinoilta löytyy jo jopa 50-kanavaisia laitteita jotka aikanaan kykenevät hyödyntämään Glonassin ja GPS:n ohella Eurooppalaisen Galileon signaalia.

## 2.3 EUROOPPALAINEN GALILEO

Galileo on Euroopan unionin ja Euroopan avaruusjärjestön (ESA- European Space Agency) yhteinen hanke eurooppalaisen satelliittipaikannusjärjestelmän kehittämiseksi.

Päätös hankkeen aloittamisesta tehtiin keväällä 1999. Hanketta perusteltiin sillä että, nykyiset järjestelmän, GPS ja Glonass, eivät ole eurooppalaisessa valvonnassa eivätkä takaa tarvittavaa saatavuutta ja luotettavuutta. Tavoitteena on myös vähentää Euroopan Unionin strategista ja taloudellista riippuvuutta amerikkalaisesta GPS-järjestelmästä. (SCADplus, 2002) Määrittelyvaihe saatiin loppuun 2003 ja ensimmäinen koekatelliitti, GIOVE-A laukaistiin avaruuteen 28.12.2005. Alkuperäinen tavoite oli ottaa järjestelmä käyttöön vuonna 2008. (Wikipedia, 2009) EU:n liikennekomissaari Antonio Tajanin mukaan Galileo on käyttövalmis vuoden 2014 alussa. (Yle uutiset, 7.1.2010)

Galileo on tarkoitettu pääasiassa siviilien käyttöön. Päämääränä on luoda järjestelmä joka tuottaa luotettavia palveluita normaalin siviilikäytön lisäksi mm. tie-, raide- ja meriliikenteen käyttöön. (Miettinen 2006, 182- 183) Galileo- järjestelmän piti alun perin koostua 30 satelliitista mutta näillä näkyvin satelliitteja tulee olemaan kustannussäästöistä johtuen 22 kappaletta. Satelliitit sijaitsevat kolmella ympyränmuotoisella kiertoradalla maapallon ympärillä. Ne kiertävät maapalloa 23616 kilometrin korkeudessa. (ESA Portal) Näillä radoilla Galileo- satelliitit kattavat hyvin koko asutun maapallon pinnan. Galileon satelliittien kieroradat on suunniteltu kulkeviksi siten, että paikannus-signaali on paremmin vastaanotettavissa myös korkeiden rakennusten keskellä kaupunkien keskusta- alueilla. Maan vaihtelevien muotojen ei myöskään pitäisi aiheuttaa katveita, kuten nyt vielä tapahtuu. Galileo on valmistajiensa mukaan amerikkalaista GPS- järjestelmää nopeampi ja tarkempi. (Miettinen 2006, 182- 183)

## 2.4 SATELLIITTI PAIKANNUSJÄRJESTELMIEN TULEVAISUUS

Tällä hetkellä ylivoimaisesti laajimmin käytössä oleva GPS- paikannusjärjestelmä on alun perin kehitetty sotilaskäyttöön. Osaksi tästä syystä eurooppalaiset halusivat käynnistää kilpailevan satelliittipaikannushankkeen Galileon. Hankkeen aloittaminen muutti GPS: n kehittämisstrategiaa. SA- häirinnän sulkeminen vappuna 2000 oli Yhdysvaltain nopea vastaus EU: n päätökselle aloittaa eurooppalaisen Galileon suunnittelu. Päätöstä voidaan pitää poliittisena, mutta myös taloudellisena. Yhdysvaltain hallitus halusi varmistaa amerikkalaiselle teollisuudelle markkinat ja tulevaisuuden. Vaikka Galileo on puhtaasti eurooppalainen hanke, sen tarkoituksena ei ole kilpailla amerikkalaisen GPS- järjestelmän kanssa. EU ja Yhdysvallat ovat sopineet yhteistyöstä. Yhdysvallat on suostunut nykyaikaistamaan omaa satelliittijärjestelmäänsä yhteensopivaksi Galileon kanssa, niin että Yhdysvallat ottaa käyttöön uudempaa ja jossakin määrin riskialttiimpaa tekniikkaa. Galileon kehittämissankkeen edetessä on saatu uutisia GPS- järjestelmän modernisoinnin toisesta vaiheesta, jonka päämääränä on parantaa GPS: n siviilikäyttöä. Satelliittien uusinnan yhteydessä on vuodesta 2004 lähtien lisätty L2 signaaliin siviilikoodi L2C. Se on kaikissa satelliiteissa arviolta 2014. (Mäenpää, 2004) Lisäksi on ilmoitettu kokonaan uudesta L5 siviilitaajuudesta jonka pitäisi olla käytössä tällä vuosikymmenellä. Nämä yhdessä tekevät sen, että paikannuksen luotettavuus, tarkkuus ja saatavuus huonoissakin olosuhteissa tulevat ratkaisevasti parantumaan tulevina vuosina. EU:n ja Yhdysvalto-

jen solmiman sopimuksen ansiosta molempia paikannusjärjestelmiä hyödyntäviä laitteita tulee markkinoille hyvissä ajoin ennen Galileon käynnistymistä. Markkinoilla on myös laitteita jotka hyödyntävät GPS- ja Glonass- paikannusjärjestelmiä. Käyttäjällä on Glonass- järjestelmän ansiosta enemmän satelliitteja käytössään. Tämä kasvattaa suorituskykyä peitteisissä paikoissa ja parantaa tarkkuutta huonommilla DOP- eli tarkkuusarvoilla. Tulevaisuudessa GPS-, Glonass- ja Galileo-järjestelmiä on mahdollisuus hyödyntää yhdessä. Tämä takaa aivan uudet mahdollisuudet satelliittipohjaisten järjestelmien hyödyntämiseen (Maankäyttö, 1/2006).

### 3. LAITTEIDEN SUOJAUSLUOKITUKSET

#### 3.1 IP- LUOKITUS

IP- luokitusjärjestelmä on Euroopassa käytössä oleva järjestelmä sähkölaitteiden tiiviuden määrittelymiseksi. Luokitus kertoo laitteen suojauksen ulkoisia uhkia, kuten pölyä ja vettä vastaan. Luokituksen sisältö on esitetty standardissa IEC 60529. Merkintä koostuu tekstistä IP (International Protection), kahdesta numerosta ja vapaaehtoisista kirjainmerkinnöistä. Ensimmäinen numero ilmaisee, kuinka kotelointi suojaa ihmistä koskettamasta vaarallisia osia ja kuinka kotelointi suojaa laitetta vieraiden esineiden ja pölyn sisään tunkeutumiselta. Toinen tunnusnumero on 6:een asti merkitsee, että kotelointi täyttää kaikkien alempien luokkien vaatimukset. Esimerkiksi IP 21 merkitsee, että vaaralliset osat on suojattu suuremmilta kuin 12,5 millimetrin halkaisijan omaavilta esineiltä esimerkiksi sormelta, toinen numero tarkoittaa, että laite on suojattu tippuvalta vedeltä. IP 21 luokan laitteet soveltuvat ainoastaan sisäkäyttöön. IP 67 tarkoittaa, että laite on pölytiivis ja voidaan upottaa veteen. Maastokäyttöön tarkoitettukäsitietokoneen minimiluokkana voitaneen pitää IP 54. (STEK, Wikipedia, 2009)

**TAULUKKO 1. IP- Luokkien kuvaukset. (Wikipedia 2010)**

<b>Ensimmäinen numero</b>	<b>Suojaustaso ulkopuolisia esineitä vastaan</b>
0:	Ei suojausta
1:	Suojaus suuria kappaleita vastaan
2:	Suojaus keskikokoisia kappaleita vastaan, halkaisija 50mm tai enemmän
3:	Suojaus pieniä kappaleita vastaan, halkaisija yli 12,5mm
4:	Suojaus erittäin pieniä kappaleita vastaan, halkaisija yli 2,5mm
5:	Suojattu pölyltä. Ei edellytä täydellistä tiiviyttä, mutta haitallisia kertymiä ei saa kertyä
6:	Suojattu pölyltä. Pölytiivis

<b>Toinen numero</b>	<b>Suojaustaso vettä vastaan</b>
0:	Ei suojausta vettä vastaan.
1:	Suojaus suoraan ylhäältä tulevaa vettä vastaan.
2:	Suojaus ylhäältä +/- 15 astetta tulevaa vettä vastaa.
3:	Suojaus ylhäältä +/- 60 astetta tulevaa vettä vastaa (sadetta).
4:	Suojaus vesiroiskeita vastaan.
5:	Kestää vesiruiskun joka suunnasta.
6:	Kestää suurella paineella tulevan ruiskun.
7:	Kestää hetkellisen upotuksen veteen.
8:	Kestää pysyvän upotuksen veteen.

**Lisäkirjaimien kuvaus:**

Vaaralliset osat on suojattu:

A: Nyrkiltä

B: Sormelta

C: Työkalulta

D: Langalta

Täydentävän kirjaimen kuvaus:

H: Suurjännitelaitte

M: Vesisuojaus on testattu laitteen ollessa käynnissä.

S: Vesisuojaus on testattu laitteen ollessa sammuksissa.

W: Laite on koestettu erityisiin sääolosuhteisiin.

### 3.2 MIL-LUOKITUS

MIL-STD-810 standardi on Yhdysvaltain puolustusvoimien kehittämä joukko erilaisia testejä, joilla pyritään selvittämään laitteiden soveltuvuus erilaiseen sotilaskäyttöön. MIL-STD 810 perässä oleva luku esim. 502.3 kertoo metodin millä laite on testattu. Useimmiten laitevalmistajat noudattavat MIL-STD\_810- standardia soveltuvien osin esimerkiksi lämpötilan vaihteluiden, kosteuden ja puto-  
tuskestävyyden mittaamiseen. Järjestelmä kuvaa IP- luokitusta tarkemmin esim. laitteen soveltuvuudesta tietynlaiseen ulkokäyttöön. Testikokonaisuus käsittää lähes 600 sivua materiaalia, joten käsittelemme asiaa hyvin pintapuolisesti. (Eagle Data Oy, 2010)

**TAULUKKO . MIL-STD-810E standardin luokkien kuvaukset lyhyesti. (Eagle Data Oy, 2010)**

MIL-STD 810E 516.4 IV (iskut)	Vapaa pudotus noin metrin korkeudesta siten, että pudotus tapahtuu eri kulmille 26 kertaa peräkkäin. Laitteen pitää säilyä testissä ehjänä sekä sisäisesti että ulkoisesti.
MIL-STD 810E 514.4 I (tärinä)	Tärinä- ja iskutestejä, joissa varmistutaan laitteen kestävydestä mm. vaativassa sotilasajoneuvokäytössä (esim. panssarivaunut).
MIL-STD 810E 506.3 (Roiskevesisuojaus)	Roiskevesi testi, jossa varmistutaan mm. laitteen liitäntäporttien ja näppäimistön suojauksesta niin että laitetta voidaan käyttää mm. sateella.
MIL-STD 810E 501.3 (Korkeat Lämpötilat)	Laitteen on kestävä +70 asteen varastointi ja +60 asteen toimintalämpötilaa.
MIL-STD 810E 502.3 (Alhaiset lämpötilat)	Laitteen on kestävä -50 asteen varastointi ja -30 asteen toimintalämpötilaa.

## 4. LANGATON TIEDONSIIRTO.

### 4.1 GPRS JA EDGE

GPRS (lyhenne sanoista General Packet Radio Service) on menetelmä jonka kautta GSM- verkosta saadaan luotua aidosti päästä päähän pakettikytkentäisiä yhteyksiä. (Penttinen, 158) Sitä käytetään pääasiassa langattoman Internet-yhteyden muodostamiseen matkapuhelimen tai GPRS- sovittimen avulla. Pakettikytkentäisyys tarkoittaa, että dataa liikutetaan verkossa erillisinä paketteina, eikä niitä varten varata koko kaistaa, kuten puheella tehdään. Tämä tiedonsiirtomenetelmä on sukupolveltaan toinen matkapuhelinverkossa tapahtuva tiedonsiirtomenetelmä ja siksi sitä kutsutaan nimellä 2G. GPRS:llä voidaan teoriassa saavuttaa 114 kb/s tiedonsiirtonopeus verkosta päätelaitteelle. GSM-yhteyden tapaan GPRS käyttää radioaaltoja tiedon siirtämiseen. Tietyn kaistan varaavaan GSM-yhteyteen verrattuna ero on pakettimuotoisen datan kuljettavalla GPRS- yhteydellä se, että yhteys voi olla jatkuvasti päällä sen kuitenkin kuormittamatta verkkoa muulloin kuin dataa siirrettäessä. GPRS kuuluvuusalue on käytännössä sama kuin GSM:llä, eli se kuuluu lähes kaikkialla. GPRS-yhteyden nopeampi versio on EDGE (Enhanced Data Rates for Global Evolution). EDGE:n teoreettinen maksimi siirtonopeudelle on yli 300 kpbs. Käytännössä EDGE:llä päästään maksimissaan 150 kpbs:ään, keskiarvon jäädessä noin 100 kpbs:ään. Tämä tarkoittaa 2-3 kertaista nopeutta GPRS dataan verrattuna. EDGE on ensimmäinen teknologia, jolla siirtonopeus alkaa olla niin korkea, että työskentely on jouhevaa. ([www.mobileworld.fi](http://www.mobileworld.fi))

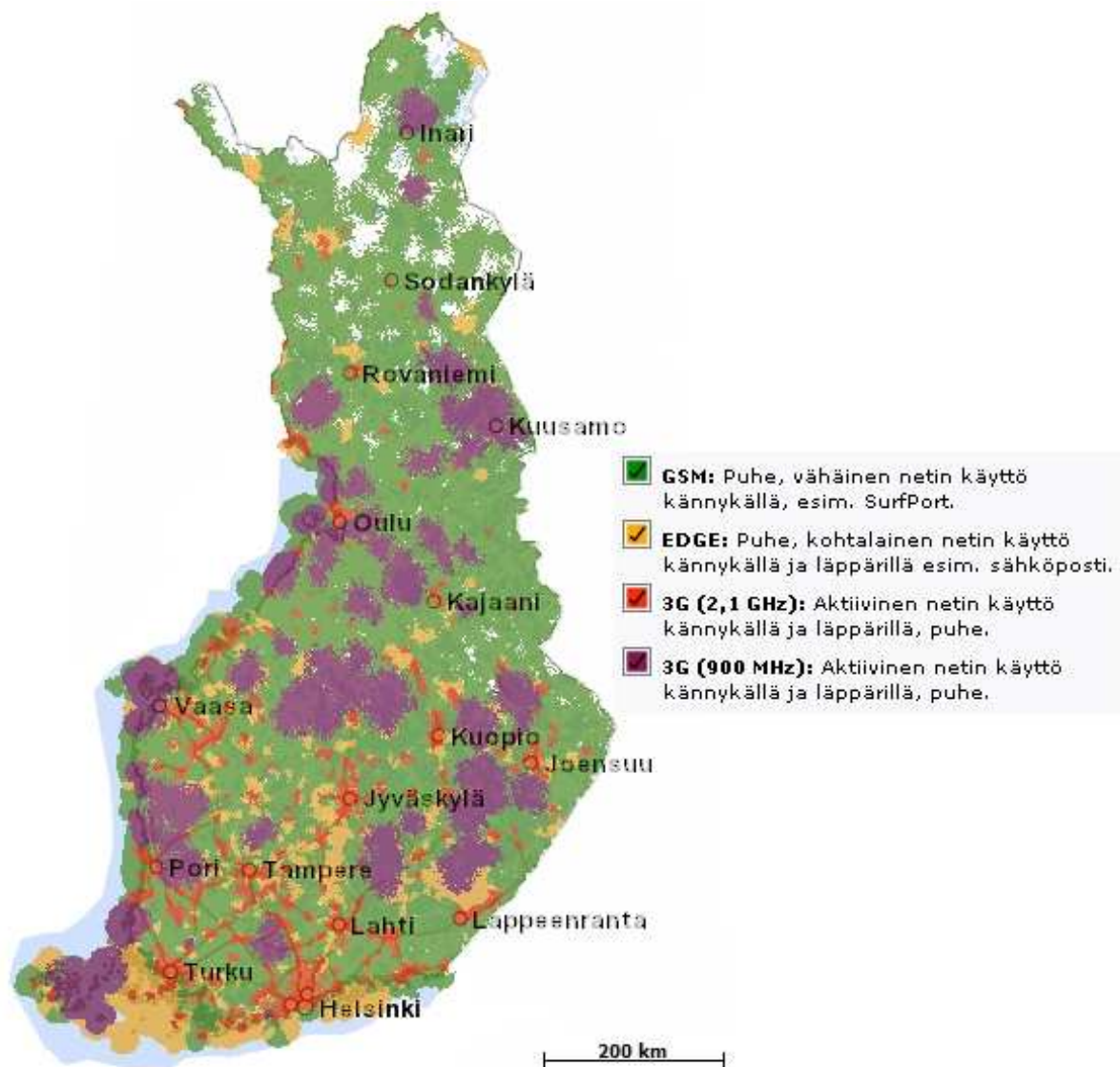
### 4.2 UMTS ja HSDPA

3G (engl. *third generation*) on yleinen lyhenne ns. "kolmannen sukupolven" matkapuhelinteknologioille. Tämän ajattelun mukaan ensimmäistä sukupolvea (1G) edustavat analogiset standardit, kuten NMT, ja toista sukupolvea digitaaliset standardit, kuten GSM ja GPRS.

UMTS (Universal Mobile Telecommunications Services Telephony) on kokonaan uuden sukupolven, 3G, teknologiaa. UMTS verkko mahdollistaa kokonaan uuden nopeusluokan ja datasiirtoon liittyvät palvelut. UMTS:ssä data ja puhe on erotettu kokonaan toisistaan. Tämä tarkoittaa sitä, että ruuhkaisilla alueilla puhe ei pääse tukkimaan datasiirtoa. Käytännössä tähän huomaa tasaisempaa siirtonopeutena. UMTS:n teoreettinen maksimi siirtonopeudelle on yli 384 kpbs. Käytännössä

UMTS:llä päästään tähän ja jopa yli, jos alueella on sopiva UMTS tukiasema. GPRS dataan verrattuna nopeus on kahdeksankertainen, EDGE dataan verrattuna 3-4 kertainen. HSDPA on sama asia UMTS verkolle kuin EDGE on GSM verkolle. HSDPA lisää UMTS verkon kapasiteettiä vähintään nelinkertaistamalla yhteysnopeuden 1.8 Mbps. Nopeimmillaan HSDPA verkko voi olla tällä hetkellä 7.2Mbps (mobileworld.fi)UMTS- taajuusalueista on Euroopassa ja Japanissa käytössä 2100 MHz alue (band I), joka on tuetuin nykyisissä päätelaitteissa. Joissakin Euroopan maissa, kuten Suomessa, on otettu käyttöön myös 900 MHz alue mikä mahdollistaa verkon laajentamisen edullisemmin, koska lähes koko maan kattavaa 900 Mhz GSM-verkkoa varten on jo rakennettu mastopaikat. Matalampi taajuus pidentää signaalin kantamaa, jolloin tukiasemia ei tarvitse rakentaa yhtä tiheään kuin 2,1GHz alueella. (Wikipedia,2009, Penttinen, s.64)

KUVA 1. Soneran kuuluvuus kartta eri tekniikoita käytettäessä. Tilanne 1/2010.





## 5. PIENLAITTEIDEN TARVEKARTOITUS.

Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena huhtikuussa 2008. Kuusi sivua sisältänyt kyselylomake (Liite 1.) jaettiin kaikille Metsämannut Oy:n metsänhoitoesimiehille sähköpostin välityksellä. Vastaamisaikaa heillä oli kaksi viikkoa. Kyselyn vastaukset palautettiin myös sähköpostin välityksellä, joten anonymisti ei tähän tutkimukseen pystynyt vastaamaan. Tähän oli syynä se että halusimme tietoa metsänhoitoesimiesten työkentän ja toimintatapojen maantieteestä johtuvista eroavaisuuksista. Kysely sisälsi sekä suljettuja että avoimia kysymyksiä.

Tutkimuksen tavoitteena on erityisesti saada tietoa tämän hetken laitteiston toimivuudesta, käyttöasteesta sekä työskentelytottumuksista.

Testasin kyselylomakkeen validiutta eli pätevyyttä esitutkimuksella. Teetin kyselyn pilottiryhmälle ennen varsinaista tutkimusta. Sen avulla pystyin tarkistamaan näkökohtia ja kysymysten muotoilua. Alan asiantuntijoiden mukaan lomakkeen kokeilu on välttämätöntä ja se lisää tutkimuksen reliabiliteettiä eli mittaustulosten toistettavuutta.

### 5.1. KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET

Kyselytutkimus lähetettiin jokaiselle Metsämannut Oy:n metsänhoitoesimiehelle joita on yhteensä kaksikymmentä. Kysely lähetettiin kahdellekymmenelle yhdelle henkilölle ja heistä yhdeksäntoista vastasi siihen, vastausprosentti oli siis 90 %. Näin suureen vastausprosenttiin ei olisi päästy ilman muutamaa muistutusviestiä, joita lähetin vastaamatta olleille henkilöille sähköpostin välityksellä. Maantieteellisesti he ovat levittäytyneet ympäri Suomea. Sukupuolijakauma oli yhdeksäntoista miestä ja yksi nainen. Vastaaajien ikäjakauma on hyvin laaja. Suurin osa kyselyyn vastanneista on alle 35- vuotta vanhoja, vanhimman ollessa lähes kuusikymppinen. Valitsin tarkemmin käsiteltäväksi mielestäni tärkeimmät vastaukset. Täydelliset kyselytutkimuksen vastaukset löytyvät liitteestä 2.

## 5.2 TYYTYVÄISYYS TÄMÄN HETKEN LAITTEISTOON.

Metsämannut Oy:n metsänhoitoesimiehistä 58 % on melko tyytyväisiä tämän hetken laitteistoonsa. Tämän hetken laitteisto koostuu Panasonic CF-18 maastokannettavasta, Bluetooth GPS- vastaanotimesta sekä erillisestä telakointiasemasta ja monitorista. Tyytymättömiä tai melko tyytymättömiä on kuitenkin lähes yhtä paljon 42 %. Karkeasti ottaen lähes puolet kyselyyn vastanneista eivät ole tyytyväisiä tämän hetken tilanteeseen. Suurimpina epäkohtina pidettiin laitteen hitautta ja sen suurta kokoa maastokäyttöön. Tämän lisäksi 71 % vastanneista piti Panasonicin akun kestoja riittämättömänä. Tämä johtuu kyllä varmasti siitä että koneet ovat jo usean vuoden vanhoja. Uutena niiden akkujen kesto on ollut riittävä. Toimistokäyttöön sitä taas pidettiin liian pienenä. Suurena epäkohtana pidettiin myös hitaita tiedonsiirtoyhteyksiä jotka eivät käytännössä mahdollista maastokäyttöä. Bluetooth- GPS:n käyttö koettiin myös hankalaksi ja toiminta epävakaa. Asiakkaiden luona talossa työskennellessä koneen pienehkö näyttöä (10,4”) pidettiin riittämättömänä. Matkatulostimen puute nousi myös esille.

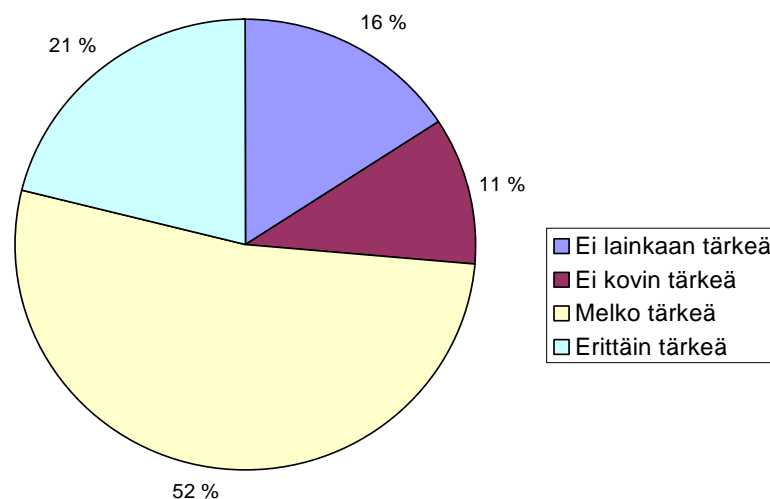
KAAVIO 1. Tyytyväisyys tämän hetken laitteistoon.



Valtaosa vastaajista oli sitä mieltä että olisi tärkeää että sama ohjelma on käytössä sekä maastossa että toimistolla. Tämä varmasti olisi metsänhoitoesimiesten kannalta helppo ratkaisu. Uuden ohj Kukaan vastanneista ei pitänyt erittäin tärkeänä yhden laitteen käyttöä. Tämä juontaa selkeästi tämän hetken laitteistosta saadusta kokemuksesta. Toisaalta taas kokemukset tämän hetken laitteistosta olisivat huomattavasti positiivisemmat jos vastaajilla olisi ollut käytössä joko hyvät tietoliikenneyhteydet, jotta järjestelmä toimisi hyvin tai sitten laitteisto, joka toimisi myös ilman aktiivista verkkoyhteyttä.

KAAVIO 2. Käytettävien ohjelmistojen määrä.

Miten hyvänä koet sen että käytössä on yksi ja sama ohjelmisto jota käytetään toimistolla sekä maastossa?



### 5.3 LAITTEISTON LISÄOMINAISUUDET

Lähes kaikki tähän avoimeen kysymykseen vastanneet haluaisivat helppokäyttöisen, kevyemmän satelliittipaikantimen sisältävän laitteen. 94 % prosenttia vastanneista oli sitä mieltä että laitteen tärkein ominaisuus maastokäytössä on pieni koko. Vertaillessa näytön kokoa laitteen pieniin ulkomittoihin, 94 % vastanneista vastasi että laitteen koko on näytön kokoa tärkeämpää. Käytännössä tämä tarkoittaisi erillistä GPS- paikanninta tai kämmentietokonetta joka sisältäisi satelliittipaikantimen. Laitteessa pitäisi näkyä kuviorajat ja pitäisi olla mahdollisuus niiden muokkaamiseen. Lait-

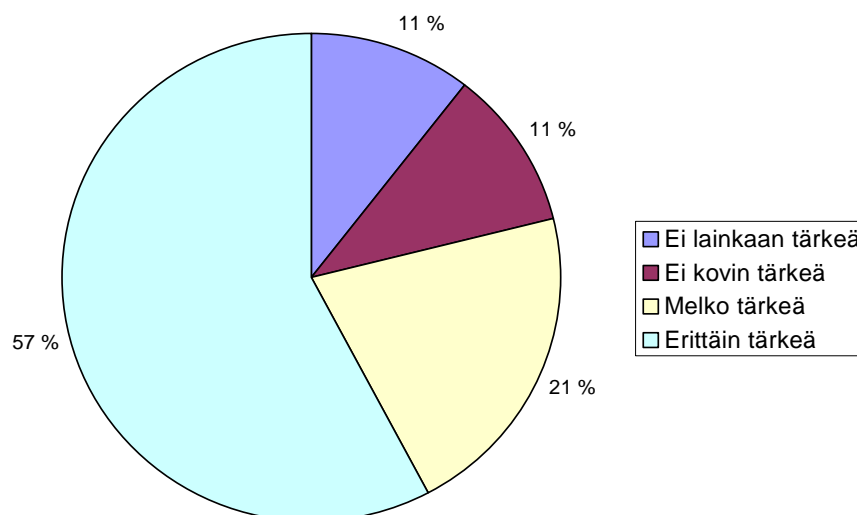
teella pitäisi pystyä keräämään materiaalia/ aineistoa metsässä laitteen muistiin ja toimistolla tämä kerätty data siirrettäisiin järjestelmään. Kuvioden puustotiedot pitäisi myös saada laitteelle jotta niitä pystyttäisiin päivittämään suoraan sähköisessä muodossa, jäisi paperille tehtävä työvaihe kokonaan pois.

#### 5.4 GPS

Metsämantujen toimihenkilöillä ei ole tällä hetkellä käytössä muita GPS- paikantimia kun Panasonic CF- 18 ja siihen liitettävä Bluetooth- GPS. Metsäliiton puunhankinnalla on käytössä Garmin- GPS laitteita, joita jotkut Metsänhoitoesimiehet lainaavat. Lähes kahdeksankymmentä prosenttia vastanneista pitää GPS- laitteen käyttömahdollisuutta tärkeänä. Uskoisin että loputkin vastanneista näkisivät asian uudessa valossa, jos heillä olisi käytössä hyvin toimivat käytännölliset työvälineet. Toisaalta taas osalle miehistä saattaa oma työalue olla niin tuttu, että he eivät koe tarvetta satelliittipaikantimelle. Vaikka suurin osa vastanneista pitää käyttömahdollisuutta tärkeänä, kokee yli 60 prosenttia että GPS- laitteesta on ollut vähän tai melko vähän hyötyä. Suurimmiksi käyttämättömyyden syiksi paljastuivat jälleen käytettävän laitekombinaation ominaisuudet. Käyttö koettiin hankalaksi ja Panasonic liian kömpelön kokoiseksi maastotyöskentelyyn.

KAAVIO 3. GPS:n käyttömahdollisuus.

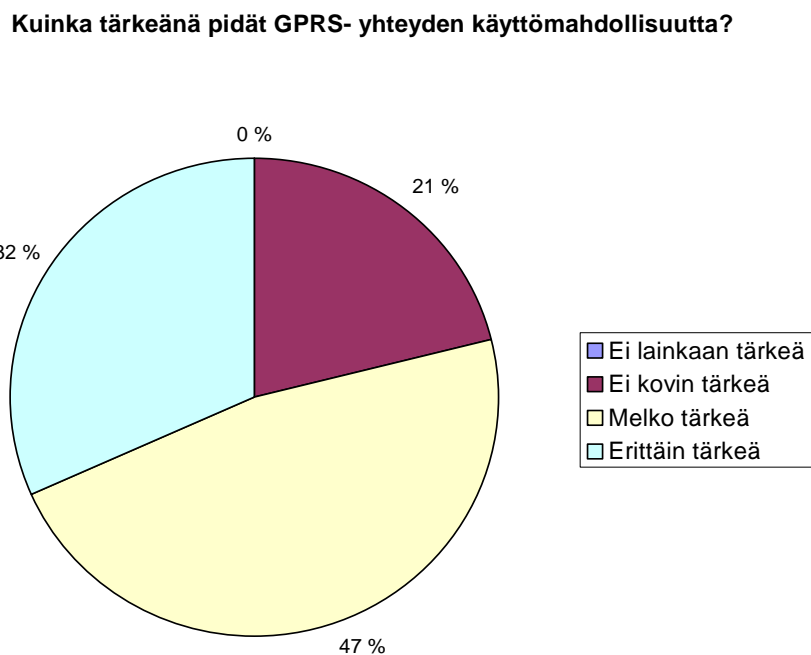
**Kuinka tärkeänä pidät GPS- laitteen käyttömahdollisuutta?**



## 5.5 GPRS- LANGATON TIEDONSIIRTO

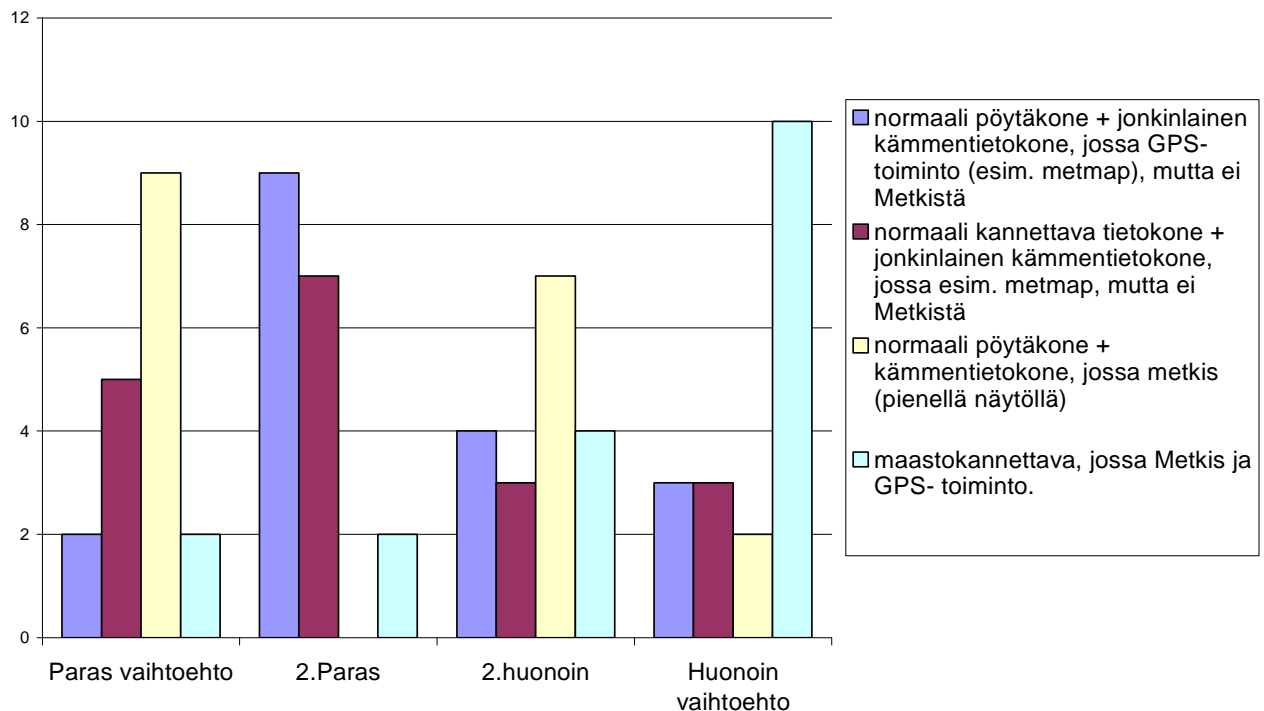
Langattoman yhteyden käyttömahdollisuus nähdään pääosin tärkeäksi ominaisuudeksi. Järjestelmän maasto-/etäkäytön kannalta tämä onkin melko tärkeä ominaisuus, sillä ilman GPRS- yhteyttä sen käyttäminen ei ole mahdollista. Vaikka yhteyden käyttömahdollisuus nähdään tärkeäksi, on käynyt ilmi että sitä ei juurikaan käytetä. Järjestelmänkäyttö GPRS- yhteydellä on osoittautunut liian hitaaksi tehokkaaseen työskentelyyn. Varsinkin karttojen yhteydessä se on auttamatta liian hidas. Ongelmaksi tulee myös se, että Panasonicin langaton modeemi ei osaa hyödyntää nopeampaa teknologiaa. Yhteyden käyttöä ei sinänsä nähdä vaikeana.

KAAVIO 4. Langattoman yhteyden käyttömahdollisuus.



Metsänhoitoesimiesten arvioidessa mikä olisi paras laite heidän käyttöönsä, he päätyivät normaaliin pöytäkoneeseen sekä kämmentietokoneeseen jossa olisi Metkis- ohjelma (Metsämannut Oy: n toiminnan ohjausjärjestelmä). Tämä johtuu todennäköisesti siitä että valittavana ei ollut kannettavan tietokoneen ja kämmentietokoneen ja Metkis- ohjelman yhdistelmää. Edellä mainittu kombinaatio olisi varmasti paras yhdistelmä Metsämannut Oy:n käyttöön. Selvästi huonoimpana pidettiin samankaltaista ratkaisua kuin tällä hetkellä: maastokannettavaa, jossa on metkis-ohjelma ja GPS- toiminto.

KAAVIO 5. Laittevaihtoehdot.



## 6. POHDINTA

### 6.1 TULOSTEN TARKASTELUA

Kyselytutkimus vahvisti entisestään omia mielipiteitä tämän hetken laitteistosta tilasta ja ominaisuuksista. Tämän hetken maastolaitteiston käyttäminen on hyvin vähäistä. Tämä johtuu useammas-takin syystä. Suurin syy on varmasti se että toiminnanohjaus järjestelmään pääseminen ja sen käyt-täminen vaatii verkkoyhteyden. Verkkoyhteyden pitää olla riittävän nopea. Realistisesti ajatellen vasta 3G- tasoinen yhteys mahdollistaa järjestelmän käytön. Uusi 900 MHz: in verkossa toimiva 3G ratkaisu voisi olla avain tähän yhteys ongelmaan. Sen on luvattu laajenevan huomattavasti tämän vuoden loppuun mennessä. Tällä hetkellä tarjolla olevista langattomista tiedonsiirtomuodoista 3G verkko on ainoa järkevä ratkaisu. Lähes kaikki päätelaitteet tukevat tätä ratkaisua. Suomessa on käytössä myös langaton 450- verkko mutta tämä vaatii oman erillisen vastaanottimensa. Nykypäi-vän PDA- laitteet eivät tue tätä ratkaisua. Eivätkä varmasti tule tukemaan tätä ratkaisua tulevaisuu-dessakaan koska verkon käyttö on rajoittunut lähinnä vain pohjoismaihin. Tämän hetken maastolait-teen paino sekä fyysinen koko koetaan myös suureksi ongelmaksi. Maastolaitteen tulisi olla sen kokoinen että se mahtuisi vaivattomasti esimerkiksi karttalaukkuun, tätä suuremmat laitteet jäävät usein toimistolle ja sitten kun niitä tarvitsisi, niitä ei ole saatavilla. Metsänhoitoesimiehillä on ollut käytössä myös Metsämannot Oy:n Metmap GPS- ohjelma. Tätä ohjelmaa pystyy käyttämään ilman verkkoyhteyttä. Ohjelma mahdollistaa GPS- paikannuksen käytön, mutta esimerkiksi tilanrajoja tai metsikkökuvioita ei ohjelmassa ole. Laitteiston ominaisuuksien ja osaksi huonojen kokemusten johdota tätä ohjelmaa ei juurikaan käytetä. Pelkkään perinteiseen GPS- paikannukseen laite on kyllä ulkomitoiltaan liian kömpelö.

### 6.2 LAITTEISTO TULEVAISUUDESSA

Tulevaisuudessa metsänhoitoesimiehillä tulee varmasti käyttöön erillinen maastolaite ja tietokone. Tämä on selkeästi järkevin ratkaisu. Se millainen laite maastokäyttöön hankitaan on vielä avoinna. GPS- paikannuslaitteen tarve on kyllä todellinen. Paikannus laite helpottaa, nopeuttaa ja tehostaa huomattavasti maastotyöskentelyä. Toisaalta Metsämannot Oy:n käytössä olisi hyvin tärkeää saada

kartalle myös kuvioiden raja- aineisto. Tämä sulkee pois tavallisen GPS- käsipaikantimen. Laitteen käyttömäärät ovat kuitenkin melko pieniä verrattuna esimerkiksi Metsäkeskusten suunnittelijoihin, jotka käyttävät maastolaitteita lähes joka päivä. Täytyy siis miettiä kuinka paljon uuden laitteiston kehittämiseen ollaan valmiita panostamaan. Siis Hankittiinpa millainen laite kokoonpano tahansa vaatii se sovelluskehitystä. Tämä on yksi suuri syy miksi laite uudistus on venynyt. Laitteen täytyy toimia niin että se ei vaadi aktiivista verkkoyhteyttä tai sitten ainakin niin, että se toimii myös heikkomman tiedonsiirtonopeuden omaavilla alueilla. Todennäköisesti maastolaitteeseen kuitenkin kehitetään oma ohjelmisto sillä Metkis- järjestelmä on liian raskas niissä suoritettavaksi. Yksi tulevaisuuden malli voisi olla suurinäyttöisen älypuhelimien hyödyksi käyttäminen. Tällä hetkellä kukaan valmistajalla ei ole markkinoilla sään kestävää älypuhelinia, mutta tämä ei varmasti olisi ongelma. Nykypäivän puhelimiin on saatavilla hyvin päteviä suoja- ja suojakalvon läpi kosketusnäytönkin käyttö sujuu vaivattomasti. Kaiken lisäksi tällaisella suojakotelolla saavutetaan IP-54:n suojaustaso jota voidaan pitää riittävänä. Tulevaisuus näyttää mitä se tuo tullessaan.



## 7.LÄHTEET:

Miettinen Samuli 2006, GPS- käsikirja: Genimap Oy

Miettinen Samuli 2002, GPS- käsikirja: Karisto Oy

Poutanen Markku 1999, GPS- paikanmäärittäminen

Poutanen Markku 2001, GPS- mittauksen uudet mahdollisuudet

Penttinen Jyrki 2006, Tietoliikennetekniikka, perusverkot ja GSM: WSOY

Penttinen Jyrki 2006, Tietoliikennetekniikka, 3G ja erityisverkot: WSOY

Mäenpää Sakari 2004, Maankäyttö- lehti 1/2004, s.25- 27. GPS- paikannus kehittyy.

[http://www.maankaytto.fi/arkisto/mk104/mk104\\_105\\_maenpaa.pdf](http://www.maankaytto.fi/arkisto/mk104/mk104_105_maenpaa.pdf) Ei päivitystietoa, Luettu 14.2.2010.

Ilmonen Mikko 2006, Maankäyttö- lehti 1/2006, s.34- 36 Yhteiskäyttö takaa tehokkaan mittauksen.

[http://www.maankaytto.fi/arkisto/mk106/mk106\\_904\\_ilmonen.pdf](http://www.maankaytto.fi/arkisto/mk106/mk106_904_ilmonen.pdf) Ei päivitystietoa, Luettu 14.2.2010

SCADplus, 2002. Tiivistelmä EU- lainsäädännöstä

Yle uutiset, 7.1.2010, Galileo, WWW- dokumentti. <http://fi.yle.mobi/uutiset/ulkomaat/ns-yduu-3-1353795> Päivetty 7.1.2010. Luettu 14.2.2010

STEK- Sähköturvallisuuden edistämiskeskus 2010, WWW- dokumentti

[http://www.stek.fi/sahkon\\_kaytto\\_kotona/sahkolaitteiden\\_ip\\_luokitus](http://www.stek.fi/sahkon_kaytto_kotona/sahkolaitteiden_ip_luokitus) Ei päivitystietoa, Luettu 15.2.2010

Mobileworld, 2010, Langaton tiedonsiirto. WWW- dokumentti.

<http://www.mobileworld.fi/option/UMTSEDGEGRPS.htm> Ei päivitystietoa, Luettu 17.2.2010

Wikipedia, 2010, GPRS. WWW- dokumentti

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Gprs> Päivitetty 15.2.2010. Luettu 17.2.2010

Sonera,2010, Kuuluvuuskartta. WWW-dokumentti

<http://www.sonera.fi/Puhelin%20ja%20liittym%E4/Mik%E4%203G> Ei päivitystietoa, Luettu 17.2.2010

Wikipedia, 2010, GPS. WWW- dokumentti.

<http://fi.wikipedia.org/wiki/GPS> Päivitetty 7.2.2010. Luettu 10.2.2010.

Wikipedia, 2010, UMTS. WWW- dokumentti.

<http://fi.wikipedia.org/wiki/UMTS> Päivitetty 9.2.2010. Luettu 10.2.2010

Eagle Data Oy, 2010. MIL-STD-810-luokitusjärjestelmä. WWW- Dokumentti.

<http://www.eagledata.fi/suojausluokitus.htm> Ei päivitystietoa. Luettu 11.2.2010.

## 8.LIITTEET

**Laitteistokysely**

Nimi:
-------

Vastaa kyselyyn rastittamalla jokaisesta kysymyksestä yksi (1) vaihtoehto. Muista vastata myös vapaan sanan kenttiin. Palauta vastaukset sähköpostin liitteenä osoitteeseen jaako.jarvi@metsamannut.fi.

---

<b>Kysymys</b>	<b>Tärkeys</b>			
	Tyytymätön	Melko tyytymätön	Melko Tyytyväinen	Tyytyväinen
Oletko tyytyväinen tämän hetken laitteistoosi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tyytymättömyyden syy?				
Mitä lisäominaisuuksia haluaisit laitteistoltasi?				

<b>Kysymys</b>	<b>Tärkeys</b>				
	En lainkaan	1-2 kertaa kuukaudessa	Viikoittain	2-3 kertaa viikossa	Joka päivä
Kuinka usein olet käyttänyt konettasi maastossa maastokaudella (kevään ja kesän aikana)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Kuinka paljon?</b>	<b>Määrä</b>
Kuinka monta hehtaaria suunnittelit itse vuonna 2007?	n.      ha
Kuinka paljon teit kuvionpäivityksiä vuonna 2007?	n.      ha

Kysymys	Tärkeys			
	Ei lainkaan tärkeä	Ei kovin tärkeä	Melko tärkeä	Erittäin tärkeä
Miten hyvänä koet sen että käytössä on yksi kone jota käytetään toimistolla sekä maastossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kysymys	Tärkeys			
	Ei lainkaan tärkeä	Ei kovin tärkeä	Melko tärkeä	Erittäin tärkeä
Miten hyvänä koet sen että käytössä on yksi ja sama ohjelmisto jota käytetään toimistolla sekä maastossa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kysymys	Tärkeys	
	Liian lyhyt	Riittävän pitkä
Onko Panasonicin akun kesto maastotyöskentelyssä mielestäsi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kysymys	Tärkeys	
	Ei	Kyllä
Onko laitteen paino/koko ollut esteenä maastotyöskentelylle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kysymys	Tärkeys	
	Suuri näyttö	Laitteen pieni koko
Kumpi on maastokäytössä tärkeämpää suuri näyttö vai laitteen pieni paino ja koko?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mikä seuraavista olisi mielestäsi paras vaihtoehto tulevaksi laite kokoonpanoksi?	1. vaihtoehto paras ja 4. vaihtoehto huonoin vaihtoehto.			
	1	2	3	4
normaali pöytäkone + jonkinlainen kämmentietokone, jossa GPS- toiminto (esim. metmap), mutta ei Metkistä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
normaali kannettava tietokone + jonkinlainen kämmentietokone, jossa esim. metmap, mutta ei Metkistä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
normaali pöytäkone + kämmentietokone, jossa metkis (pienellä näytöllä)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
maastokannettava, jossa Metkis ja GPS- toiminto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## GPRS

Kysymys	Tärkeys				
	En lainkaan	vähän	Melko vähän	Melko paljon	Paljon
<b>Kuinka paljon olet käyttänyt GPRS- yhteyttä?</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Jos et ole mikä on siihen syynä?</b>					

Kuinka usein käytät GPRS- yhteyttä keskimäärin kuukaudessa	Tärkeys				
	En lainkaan	1-2 kertaa kuukaudessa	– Viikoittain	2-3 kertaa viikossa	Yli 5 kertaa viikossa
Sähköpostin lukemiseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kuviotietojen päivitykseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tilauksen ylläpitoon?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työohjelmien tekemiseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tilitykseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Laskutukseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kartan käyttämiseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muuhun käyttöön?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kuinka usein käytät muuta etäyhteyttä (esim. koti adsl/wlan) keskimäärin kuukaudessa	Tärkeys				
	En lainkaan	1-2 kertaa kuukaudessa	– Viikoittain	2-3 kertaa viikossa	Yli 5 kertaa viikossa
Sähköpostin lukemiseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kuviotietojen päivitykseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tilauksen ylläpitoon?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työohjelmien tekemiseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tilitykseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Laskutukseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kartan käyttämiseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muuhun käyttöön?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kysymys	Tärkeys			
	Ei lainkaan tärkeä	Ei kovin tärkeä	Melko tärkeä	Erittäin tärkeä
Kuinka tärkeänä pidät GPRS- yhteyden käyttömahdollisuutta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kysymys	Tärkeys			
	helppo	Melko helppo	Melko vaikea	vaikea
Kuinka helppo GPRS- yhteyttä on mielestäsi käyttää?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kysymys	Tärkeys			
	huonosti	Melko huonosti	Melko hyvin	hyvin
Kuinka hyvin GPRS- yhteys mielestäsi toimii?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kysymys	Tärkeys		
	En käyttäisi	En osaa sanoa	Käyttäisin
Käyttäisitkö GPRS- yhteyttä enemmän jos se olisi nopeampi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Mikä on mielestäsi GPRS- yhteyden suurin ongelma?</b>

## GPS

Kysymys	Tärkeys			
	Ei lainkaan tärkeä	Ei kovin tärkeä	Melko tärkeä	Erittäin tärkeä
Kuinka tärkeänä pidät GPS- laitteen käyttömahdollisuutta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kysymys	Tärkeys				
	En lainkaan	vähän	Melko vähän	Melko paljon	Paljon
Kuinka paljon olet käyttänyt GPS- laitetta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jos et ole käyttänyt, niin mikset ole?					

Kysymys				
	Vähän	Melko vähän	Melko paljon	Paljon
Kuinka paljon GPS- laitteesta on ollut sinulle hyötyä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kysymys	Tärkeys				
	helppo	Melko helppo	en osaa sanoa	Melko vaikea	vaikea
Millaisena koet Bluetooth GPS:n käytön?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Kysymys	Tärkeys				
	huonosti	Melko huonosti	ei mielipidettä	Melko hyvin	hyvin
Kuinka hyvin GPS- laite on mielestäsi toiminut?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Metmap

Kysymys	Tärkeys				
	en ole	vähän	Melko vähän	Melko paljon	Paljon
Oletko käyttänyt metmap- ohjelmaa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jos et ole mikä on siihen syynä?					
Jos olet niin mitä ominaisuuksia olet käyttänyt?					

Kysymys	Tärkeys				
	Ei ole	Vähän	Melko vähän	Melko paljon	Paljon
Onko metmap- ohjelmasta ollut sinulle hyötyä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kysymys	Tärkeys			
	helppo	Melko helppo	Melko vaikea	vaikea
Jos olet käyttänyt niin millainen on metmap ohjelman käytettävyys?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Lopuksi

**Sana on vapaa!  
palautetta, parannettavaa, muita asioita jne. jne.**