

Pekka Niemi

# Henkilökohtainen GPS-paikannin T8901

---

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Hyvinvointiteknologia

Insinöörityö

27.5.2016

Tekijä(t) Otsikko	Pekka Niemi Henkilökohtainen GPS-paikannin T8901
Sivumäärä Aika	29 sivua + 3 liitettä 27.5.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaaja(t)	Yliopettaja Mikael Soini, Metropolia Ammattikorkeakoulu Omistaja Arimo Koivisto, Turvallinen Koti Oy
<p>Insinööriyössä testattiin Top Flytech T8901 - GPS-kellon soveltuvuutta ja mahdollisuuksia muistisairaiden sekä terveiden vanhusten kotihoidon tukemiseen. Tarkoituksena olisi edesauttaa vanhusten kotona asumista mahdollisimman pitkään. Kotihoidon määrää ja tarpeellisuutta lisää nyt ja tulevaisuutta sosiaali- ja terveystalouteen käytettävien resursien määrän lasku sekä luonnollisesti ihmisen elinajan pidentyminen lääketieteessä.</p> <p>Työssä keskityttiin tutkimaan ja testaamaan teknologian toimivuutta ja käytettävyyttä silmälläpitäen normaalin ihmisen teknistä orientoitumista. Tekniset laitteet ovat usein mörköjä vanhemmille ihmisille varsinkin, jos kokemukset niistä ovat olleet negatiivisia tai he eivät ole olleet niiden kanssa tekemisissä. Ulkoisesti laite on yksinkertaisen oloinen. Rannekeloa hieman suurempi koko ja viisi painonappia eivät anna vaikutelmaa kellon sisäisestä elämästä. Sisälleen se kätkee täysiverisen GPS-paikantimen ja puhelimen. Kellon asettaminen kohdalleen oli ehkä laitteen huonoimmin toteutettu osa-alue. Asetusten syöttäminen tekstiviestein ei ehkä ole ihan nykyaikaisin tapa hallita elektronista laitetta. Paikannuksen tarkkuus oli kuluttajatuotteeksi riittävä. Paikannuksessa oli selkeä ero karttapalvelun ja tekstiviestipohjaisen Google Maps -linkin välillä, jälkimmäisen hyväksi. Ennako-odotuksista odotuksista poiketen akun riittävyys yllätti positiivisesti, vaikka parantamisen varaa selvästi on.</p> <p>Työ antoi hyvin suuntaa, miten vastaavien laitteiden kehityksen tulisi suuntautua, että tulevaisuudessa kaikki työssä ilmenneet epäkohdat voitaisiin ratkaista ja käytössämme olisi täydellinen GPS-kello. Tutkimusta aloittaessa tarjonta vastaavista laitteista kuluttajamarkkinoilla oli vähäistä. Usein kynnyskysymykseksi muodostuvat hinta ja palvelut.</p>	
Avainsanat	GPS, kello, paikannin, kotihoito, paikantaminen

Author(s) Title	Pekka Niemi T8901 personal GPS Tracker
Number of Pages Date	29 pages + 3 appendices 27 May 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Health Information Technology
Specialisation option	
Instructor(s)	Mikael Soini, Principal Lecturer, Metropolia University of Applied Sciences Arimo Koivisto, Owner, Turvallinen Koti Ltd
<p>In this thesis Top Flytech T8901 GPS watch was thoroughly examined concerning its suitability and possibilities to support the home care of senior citizens with or without dementia or other memory based illness. The goal is to help senior citizens live in their homes as long as possible. The need for home care will increase in the future due to continuous resource cutting on social and health care services and the increased life expectancy.</p> <p>This study focused on studying and testing the functionality and usability of this kind of technology, keeping in mind how technology oriented regular people are. Older people are often frightened about technology, especially if they have had negative experiences.</p> <p>This device looks quite simple from the outside. It is just like an oversized wristwatch with five buttons. On the inside, however, it has a fully operational GPS tracker and GSM phone. Adjusting the watch settings was the weakest feature on this device. The settings were input with SMS messages, which is not really the most modern way of controlling an electronical device. Considering that the watch is for consumer markets its tracking ability seemed sufficient. There was a considerable difference in tracking accuracy between the tracking service and Google Maps link. Of these two, the latter was the better one. Despite rather dim preconceptions, the battery life proved a positive surprise, although improvement even in this area would not do any harm.</p> <p>This work provides a number of ideas concerning the direction these kind devices should be developed. Implementing these ideas would help solve the defects identified during this study for creating the perfect GPS watch. While doing this study there were only a few devices like this available on consumer markets. Usually price and services are the biggest obstacles to acquiring this type of device.</p>	
Keywords	GPS, watch, locator, home care, locating, senior citizen

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Paikantamisen tarve	2
3	Teknologia	6
3.1	Yleisesti teknologiasta	6
3.2	TopFlytech T8901	7
4	T8901:n testauksen tavoitteet	11
5	Laitteen ja karttapalvelun käyttöönotto	11
5.1	Käyttöönotto	11
5.2	Karttapalvelun käyttöönotto	13
6	Käyttötesti ja mittaukset	16
6.1	Testin aloitus	16
6.2	Reitintallentaminen	16
6.3	SMS-Palveluiden käyttö	21
6.4	Puheluominaisuus	24
7	Laitteeseen liittyvät mittaukset	24
8	Yhteenveto	27
	Lähteet	29

### Liitteet

Liite 1. Tekstiviestikomennot T8901

Liite 2. Tekniset tiedot

Liite 3. Akunkesto

## Lyhenteet

A-GPS	Assisted GPS eli avustettu GPS. Matkapuhelimia varten kehitetty GPS:n versio, missä laitteen sijainti määritetään matkapuhelinverkon datayhteyden tai muun tietoverkon avustuksella. A-GPS:ää käytetään silloin, kun suoria satelliittiyhteyksiä ei saada tarpeeksi. Natiivi GPS tarvitsee neljän satelliitin yhteyden. Näin paikannukseen kuluva aika lyhenee minuuteista muutamaan sekuntiin.
APN	Access Point Name. Yhdyskäytävä, eli verkon solmukohta, käytettävän mobiiliverkon esimerkiksi GPRS tai 4G ja toisen tietoverkon esimerkiksi Internetin välillä.
GPRS	General Packet Radio Service. GSM-verkossa toimiva pakettikytkentäinen tiedonsiirtopalvelu, mitä käytetään muun muassa langattoman internetiyhteyden luomiseen matkapuhelimita ja muissa mobiililaitteissa.
GPS	Global Positioning System. Yhdysvaltain puolustusministeriön kehittämä ja rahoittama satelliittipaikannusjärjestelmä.
GSM	Global System for Mobile Communications. Tekniikaltaan täysin digitaalinen matkapuhelinverkko.
IP	Internet Protocol on TCP/IP-verkkojen viitemallin internetkerroksen protokolla, minkä tehtävä on huolehtia IP-pakettien toimittamisesta oikeaan osoitteeseen pakettikytkentäisessä Internetissä.
Li-ion	Akkutyypin josta litiumioni liikkuu katodin ja anodin välillä ladattaessa ja päinvastoin akun purkautuessa
SOS	Kansainvälinen morseaakkosilla annettava hätämerkki.
Skype	Microsoftin omistama videopuheluohjelma, jolla voidaan soittaa myös perinteisiä puheluita.

WLAN Wireless Local Area Network. Langaton lähiverkkotekniikka, jolla erilaiset laitteet voidaan yhdistää verkkoon ilman kaapeleita.

## 1 Johdanto

Yhteiskunnan vanhenevaan väestöön käytettäviä resursseja karsitaan koko ajan, ja vastaavasti näitä resursseja tarvitsevien vanhusten määrä kasvaa. Vanhusten kotihoidon lisääntyessä ja yhteiskunnan muuttuessa tarve henkilökohtaiseen paikantamiseen kasvaa koko ajan. Yhteiskunta on muuttunut tietyllä tavalla lintukodoksi mikä osaltaan lisää harhaista turvallisuudentunnetta, tosiasiaassa kaikenlainen epävarmuus esimerkiksi taloudellisesta tilanteesta ja yhteiskuntarauhan säilymisestä ei yleisesti ottaen lisää yleistä turvallisuudentunnetta. Siksi on tärkeää, että kaikilla olemassa olevilla keinoilla uuden teknologian avulla voidaan lisätä ihmisten turvallisuuden tunnetta ja käsitystä siitä että kenenkään ei tarvitse olla yksin hädän hetkellä.

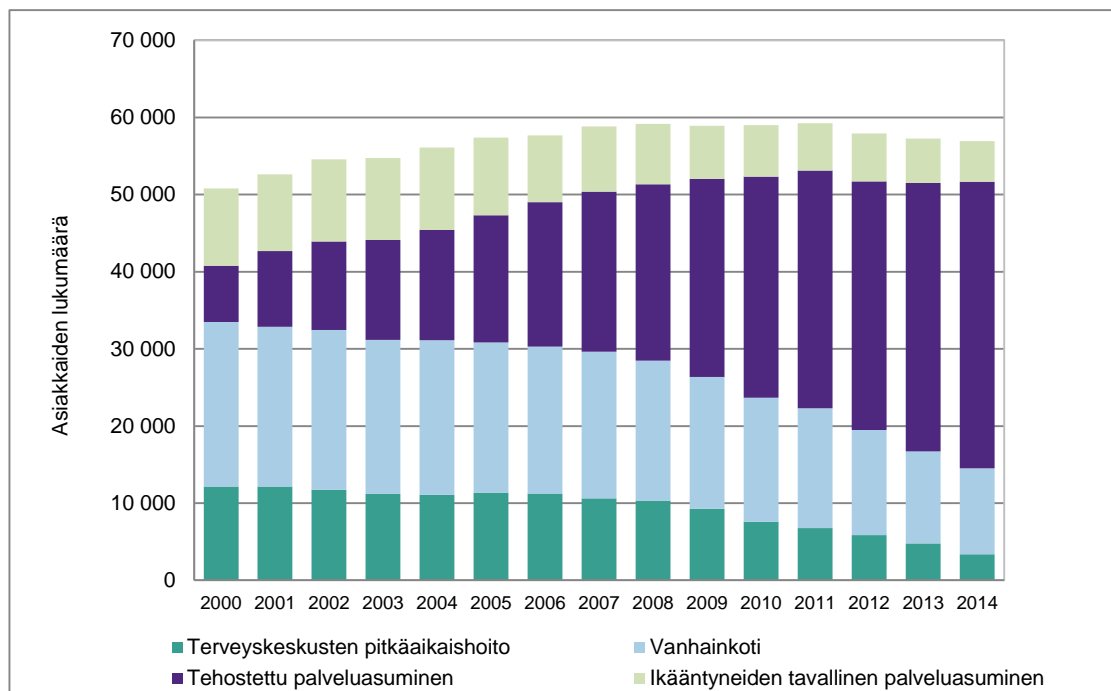
Terve aktiivinen vanhus, joka pärjää itsekseen tai vastaavasti jokapäiväisen kotihoidon tukemana, on hyvä esimerkki henkilökohtaisen paikantamisen kohderyhmästä. Vanhuksella saattaa olla elämää rajoittava sairaus, mutta halu liikkua ja osallistua ympäristön toimintaan on säilynyt vahvana. Edellä mainitun kaltaisen aktiivisen ihmisen elämässä voi tulla eteen tilanteita joissa on tärkeää tarpeen vaatiessa pystyä määrittämään henkilön sijainti riittävän tarkasti. Kyseessä voi olla tahaton eksyminen tai kaatuminen, minkä seurauksena henkilö on estynyt toimimaan tilanteen edellyttämällä tavalla. Paikantamisessa on kyse ensisijaisesti turvallisuudesta, haverin sattuessa voi laitteen haltija itse SOS-painiketta painamalla hälyttää apua. Omaisten mielenrauha lisääntyy, kun he voivat tarpeen vaatiessa tarkastaa, missä muistisairas sukulainen sijaitsee, jos epäily hukkaan joutumisesta on mahdollinen.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, miten yhden valmistajan näkemys ranteessa pidettävästä paikantimesta toimii ja onko sillä edellytyksiä toimia osana jokapäiväistä elämää arjen erilaisissa olosuhteissa ja onko tarkasteltava teknologia ylipäätään toimivaa. Opinto-ohjelmastani johtuen on tarkoitus testauksia tehdessä huomioida vanhusten hoitoon liittyvät näkökulmat, eikä tarkastella asiaa pelkästään teknisesti.

## 2 Paikantamisen tarve

Tarve henkilökohtaiselle paikantamiselle on ollut olemassa aina, vaikka sitä ei ole tiedostettu. Mahdollisuus henkilökohtaiseen paikannukseen on ollut mahdollista vasta GPS-tekniikan (Global Positioning Satellite) yleistyessä ja kannettavien laitteiden kehittyessä nykymuotoon. Tekniikan kehitys on herättänyt tietoisuuden ja mahdollisuuden henkilökohtaisen paikantamisen tarpeellisuudesta ja lisäämisestä. Osaltaan innostus paikantamiselle on lisääntynyt myös omaisten huolen lisääntyessä ja vanhuksien käytettävän ajan vähentyessä. Paikantamispalveluiden käyttäminen helpottaa vanhuksen ja tästä huolehtivien omaisten sekä muiden hoitavien tahojen elämää. Voidaan reaaliaikaisesti esimerkiksi puhelimelta tai tabletilla katsoa, missä paikantimella varustettu henkilö kulloinkin on, eikä tarvitse lähteä etsimään häntä.

Vanhusten kotona asumista yritetään tukea ja jatkaa mahdollisimman pitkälle vanhuksen oman elämänlaadun ja tietenkin laitoshoidosta aiheutuvien kustannusten takia. Kuvan 1 kaaviosta nähdään, kuinka vanhusten määrä tehostetun palveluasumisen piirissä on kasvanut vuodesta 2000 vuoteen 2014 asti. Kotona koetaan usein olevamme turvassa johtuen tutusta ympäristöstä ja tämä on jo itsessään arvokas asia, mikä vaikuttaa usein mielialaa kohottavasti sekä elämänlaatua parantavasti.



Kuva 1. Ikäntyneiden laitos- ja asumispalvelujen asiakkaat yhteensä vuosien 2000–2014 lopussa. [1]



Paikannuslaitteiden kaksisuuntaisuus mahdollistaa yhteyden muodostamisen kummankin osapuolen toimesta, eli vanhus saa yhteyden valvojaan tai omaiseen nappia painamalla, ja valvova taho kykenee soittamaan vanhuksen paikantimeen. Puhelinta paikannin ei korvaa yhteydenpidossa, mutta sen avulla voidaan tarpeen vaatiessa pitää yhteyttä ja osallistua apua tarvittavaan tilanteeseen reaaliaikaisesti. Toivottavasti tulevaisuudessa GPS-kellot, rannepaikantimet tai henkilökohtaiset paikantimet, millä nimellä nyt tämän kaltaisia laitteita halutaankin kutsua, mahdollistaisivat sujuvan vuorovaikutuksen laitteen haltijan ja esimerkiksi hoivapalvelun keskuksen kanssa. Aamuisin hoivapalvelusta voitaisiin henkilökohtaisesti kysellä kuulumisia ja muistuttaa päivän lääkkeitä. Edellä mainitun kaltainen vuorovaikutus lisäisi yksinäiselle vanhukselle tunnetta, että joku välittää ja että hän on edelleen osa yhteiskuntaa.

Suomessa on lailla turvattu jokaisen henkilön henkilökohtainen vapaus ja elämä. Näin ollen paikantajalla pitää olla paikannuksen kohteena olevan henkilön suostumus paikantamiseen. Alle 15-vuotiaan lapsen ollessa kyseessä voivat huoltajat tehdä päätöksen lapsen puolesta. Vanhuksen kohdalla tulee punnita vaihtoehtoja laitoshoidon ja kotihoidon välillä, varsinkin jos henkilö kykenee toimimaan tutussa ympäristössä päivärutiinien edellyttämällä tavalla. Laitoshoidossa aktiivinen ja itsenäinen vanhus voi helposti passivoitua liikaa, kun vastaavasti kotihoidon tukeminen teknisen laitteen avulla helpottaisi kotona asumista sekä mielen pysymistä virkeänä näennäisen liikkumisvapauden ansiosta. [4.]

Kyseessä on kuitenkin tekninen laite, mikä saattaa olla mörkö monelle vanhukselle. Vierailuni lohjalaisessa hoitokodissa vahvisti tätä oletusta. Hoivakodin hoitajan kanssa keskustellessani hän kertoi, että monella vanhuksella laite ”unohtuu” pesualtaan reunalle, ellei sitä ole lukittu käteen kiinni. Vastaavat laitteet voivat varustettu lukollisella rannekkeella, jolloin vanhus ei itse saa sitä pois ranteestaan. Tämä ehdottomasti lisää laitteen mukana oloa, mutta voi vastaavasti aiheuttaa myös negatiivisia tuntemuksia, koska henkilö ikään kuin pakotetaan laitteen mukana pitämiseen. Eikä laitetta uskalleta käyttää kuin äärimmäisessä hätässä. Tarkoitus olisi, että laitteella luotaisiin ilmapiiri missä vanhus uskaltaa käyttää hätäkutsua tarpeen sitä vaatiessa ja näin saataisiin eläminen turvallisemmaksi. Hätäkutsu sanana voi jo itsessään aiheuttaa negatiivisia tunteita laitetta kohtaan, pitäisikö käyttää sanaa apunappula. [5.]

Tällä hetkellä kotiin tarjottavia palveluita paikantamisen saralla on vielä vähän. Kyseessä on siis edelleen selkeästi tulevaisuuden ala. Turvallinen Koti Oy:n tarjoama Vega-

turvaranneke voidaan ohjelmoida toimimaan joko omaisten soittoringillä tai turvapalvelun tarjoamalla hälytyskeskuspalvelulla. Omaisten soittoringissä laitteeseen ohjelmoidaan omaisten tai muiden tilaajan valitsevien ihmisten matkapuhelinnumerot joihin tarpeen vaatiessa lähetetään tekstiviesti tai suoritetaan SOS-soitto (SOS Kansainvälinen hätämerkki). Hälytyskeskusvaihtoehdossa SOS-nappia painettaessa hälytys menee turvapalvelun tarjoajan hälytyskeskukseen missä valvoja vastaa puheluun ja selvittää tilanteen vakavuuden hälytyksen tekijän kanssa.

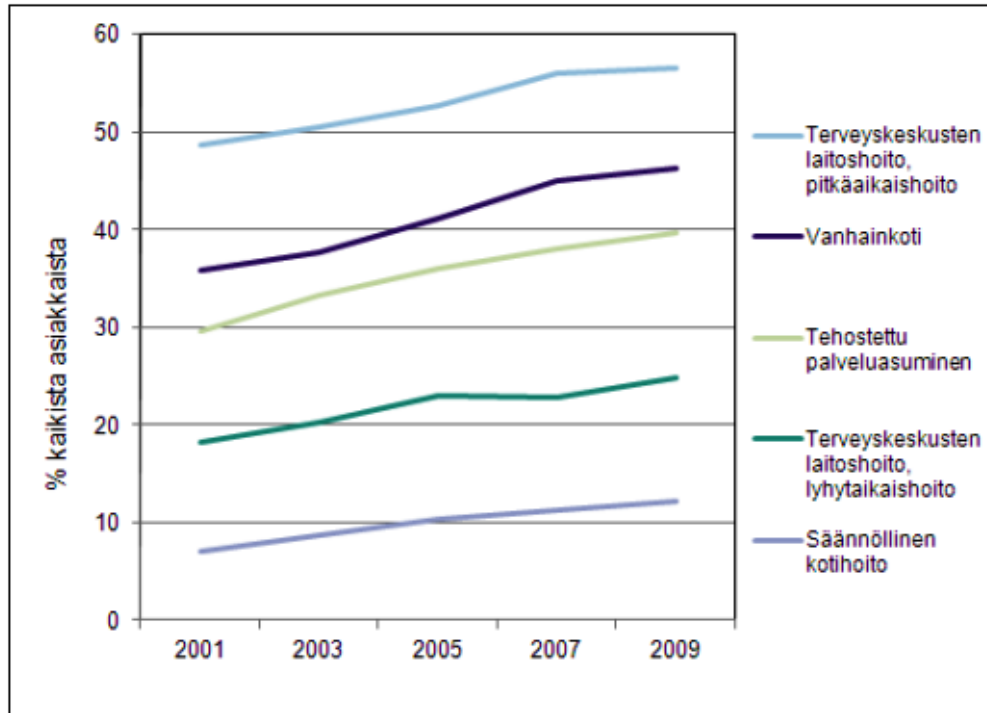
Siirryttäessä 2000-luvulle on muistisairaiden asiakkaiden määrä kasvanut sosiaali- ja terveyspalveluiden kotihoidossa sekä erityyppisissä palvelu- ja laitosasumisen piirissä. Taulukossa 1 on esitetty muistisairaiden asiakkaiden määrä eri asumis- ja hoitopaikkojen kesken vuodesta 2001-2009. [6.]

Taulukko 1. Muistisairaiden asiakkaiden määrä eri palvelumuodoissa.

	Säännöllinen kotihoito	Tavallinen palveluasuminen	Tehostettu palveluasuminen	Vanhainkoti	Terveyskeskusten pitkäaikaishoito	Terveyskeskusten lyhytaikaishoito	Erikoissairaanhoidon laitohoito
2001	4 339	1 133	2 920	7 406	6 403	1 423	638
2003	5 234	1 439	4 293	7 523	6 181	1 689	698
2005	6 572	1 501	5 931	8 031	6 458	1 866	725
2007	7 134	1 448	7 878	8 546	6 493	1 857	681
2009	7 998	1 184	10 180	7 918	5 655	2 075	566

Erityisesti taulukosta erottuu säännöllisen kotihoidon ja tehostetun palveluasumisen piirissä olevien muistisairaiden asiakkaiden määrän raju kasvu. Alati vähenevillä resursseilla ja muistisairaiden määrän kasvulla ei voida olettaa, että esimerkiksi kotihoidossa muistisairaana saama huomio ja tarvitsema valvonta olisi riittävällä tasolla. Erityisesti kotihoidon piirissä tässä työssä tutkitun kaltainen teknologia olisi kelvollinen apuväline nostamaan palvelun tasoa.

Kuvassa 2 nähdään, kuinka monta prosenttia kaikista sosiaali- ja terveystalveluiden asiakkaista on muistisairaita ja kuinka määrä on kasvanut vuodesta 2001 vuoteen 2009.



Kuva 2. Muistisairaiden prosenttiosuudet kaikista asiakkaista.

Muistisairas käsitteenä on yleisesti puhuttaessa aika yksiselitteinen ja lääketieteelliseltä kannalta puolestaan monisyinen. Edellä viitatussa THL:n raportissa [6] muistisairaat on määritelty seuraavasti:

Muistisairiksi asiakkaiksi on tässä raportissa määritelty ne asiakkaat, jotka ovat saaneet diagnoosin muistia tai muita tiedonkäsittelyn alueita heikentävästä sairaudesta<sup>1</sup>. Muistisairautta osoittavina diagnooseina on tilastossa käytetty seuraavia: F00-F03 (Dementia), G30 (Alzheimerin tauti), F05.1 (Dementiaan liittyvä sekavuustila) sekä diagnoosit F10.73, F11.73, F14.73, F16.73, F18.73 ja F19.73, jotka kuvaavat alkoholin, huumeiden ja lääkkeiden aiheuttamaa dementiaa.[6, s.6]

### 3 Teknologia

#### 3.1 Yleisesti teknologiasta

GPS-kellot ovat hieman rannekelloa suurempia ranteessa pidettäviä elektronisia laitteita. Laitteen toiminta perustuu GPS-satelliittien välityksellä tapahtuvaan sijainnin määrittämiseen ja yleisesti käytössä on myös GSM-matkapuhelin verkon GPRS-datayhteyttä (General Packet Radio Service) käyttävä A-GPS-palvelu (Assisted GPS), mikä parantaa paikannuksen sujuvuutta. Mahdollisuus langattoman tietoverkon käyttöön sijainnin määrittämisessä ja liikkumistilan määrittämisessä olisi hyvä lisä. Olemassa oleva teknologia ei sovellu hyvin sisäkäyttöön. GPS-satelliittien löytäminen sisätiloissa on haastavaa jo tieliikennekäyttöön suunnitelluille navigaattoreillekin.

Pienuksesta johtuen laitteiden akkukapasiteetti ei voi olla järin suuri. Tämän hetkinen akkuteknologia ei vielä mahdollista kovin suurta energiatiheyttä pienille kantavien laitteiden akuille, ainakaan edullisesti. Puhuttaessa kuluttajamarkkinoille suunnatuista laitteista joita on tarkoitus myydä kohtuullisella hinnalla, on kellossa olettavasti sekä valmistajan kertoman mukaan riittävän suuri kapasiteettinen akku koko päivän tarpeisiin. Kuva 3 antaa viitteitä laitteen pienestä suuresta olemuksesta. Laitte on kelloksi iso kokoinen vaikka ei paikantavaksi laitteeksi mikään jättiläinen olekaan.



Kuva 3. Top Flytech T9801 GPS-kello

GPS-kello tarjoaa mahdollisuuden käyttää geoaitausta eli laitteelle voidaan kartasta rajata alue, minkä ulkopuolelle siirtyminen aiheuttaa hälytyksen. Alueelta poistumishä-

lytys voidaan ohjata menemään joko omaisille tai palveluntarjoajan hälytyskeskukseen. Unissakävelijöitä silmällä pitäen on joissakin laitteissa erillinen yöasento, millä voidaan rajata vapaan liikkumisen alue yöajaksi vaikka vain asunnon pohjapinta-alaa vastavaksi. Edellä mainitun kaltainen ominaisuus on toteutettu Everon Oy:n Vegassa niin sanottuna Home Zone – toimintona. Laitteen ollessa tukiaseman lähetyvillä voidaan geoaitauksen pinta-alaksi määrittää tukiaseman kantama, mikä on olosuhteista riippuen 30 - 50 metriä. Tämän kokoinen alue riittää usein kotiloissa yörajaksi. [3.]

Ihmisten sijoittuminen suuriin keskuksiin betonirakennelmien keskelle asettaa lisää haasteita langattomalle teknologialle. Paikannussatelliitti ei olekaan aina optimaalisessa suunnassa laitteeseen nähden ja vastaavasti matkapuhelinverkon signaali kimpoilee pitkin teräsrakennelmia, eikä yhteys tukiasemaan ole katkoton. Olemassa olevat paikantimet tukevat ainoastaan GPS- ja A-GPS-paikannusta. Tuki WLAN -verkon käytölle paikannuksessa oli ehdottomasti tervetullut. WLAN-verkon tuki ei poistaisi kaikkia yhteysongelmia, mutta paikannus sisätiloissa toimisi paremmin, ja samalla akun kesto parani huomattavasti.

### 3.2 TopFlytech T8901

Kiinalaisen TopFlytech-yhtiön T8901 malli on henkilökohtaiseen käyttöön suunniteltu laite. Henkilökohtainen tarkoittaa valmistajan mukaan ranteessa pidettävää laitetta, mikä on suunniteltu silmällä pitäen erityisesti jalkaisin tapahtuvaa siirtymistä. Pienehköstä koosta johtuen laitteen akku ei ole fyysiseltä kooltaan suuri, eikä myöskään kapasiteetiltaan. Akun 560mAh:n kapasiteetti ei ole mahdolloman suuri paikantavalle laitteelle, minkä edellytetään toimivan koko päivän [liite 2]. Käyttötarkoitus silmälläpitäen voidaan siis olettaa akun kapasiteetin olevan riittävän suuri koko päivän tarpeisiin.

Paikannin käyttää paikantamiseen pääosin GPS-satelliitteja ja avustavana tekniikkana matkapuhelinverkkoa hyväksi käytettävää A-GPS-tekniikkaa. Satelliittipaikannuksesta johtuen laite soveltuu huonosti sisäkäyttöön. Näytölle on valittavissa kolme eri näkymää. Näytölle saa näkyviin perinteisen viisarikellon, digitaalikellon päivämäärällä ja statussymboleilla sekä pituus- ja leveyskoordinaatit. Näytön voi myös kytkeä pois päältä, mikä parantaa akun kestävyyttä.

Kuvassa 4 näkymä analogisesta, perinteisestä viisarikellonäkymästä. Mikäli kellotaulussa olisivat numerot viivojen sijaan, olisi ajan hahmottaminen selkeämpää.



Kuva 4. Analoginen kellotaulu.

Kuvassa 5 on kellon perusnäyttö eli näyttötila johon kello käynnistyy. Aloitusnäyttö näyttää matkapuhelimista tutut tiedot eli ajan, päivämäärän, akun varaustilan, äänettömän toiminnon, matkapuhelinverkon signaalin voimakkuuden ja datayhteyden toiminnan.



Kuva 5. Alkunäyttö.

Kuvassa 6 GPS-yhteyden statukselle varatusta näyttötilasta saa selville pituus- ja leveysasteet, korkeuden suhteessa merenpintaan, sen hetkisen nopeuden ja onko satelliittiyhteys aktiivinen vai ei. Näytössä näkyvät myös perustiedot.



Kuva 6. Infonäyttö GPS-parametreilla.

Paikannin on pakattu asiallisen oloiseen pahvilaatikkoon [kuva 7]. Paketti sisältää kaiken tarpeellisen. Paikantimen lisäksi laatikkoon on pakattu kaksi akkua, latauskaapeli sekä amerikkalaismallinen seinätöpseli. USB-johto on irrotettavissa, joten sen voi kytkeä esimerkiksi matkapuhelimen laturiin tai ladata kellon tietokoneen USB-liitännästä.



Kuva 7. T8901:n myyntipakkaus.



Pakkauksessa tulee mukana kello, laturipistoke, USB- kaapeli sekä 2 akkua. Akun fyysisestä koosta saa osviittaa kun vertaa sitä kellonnäytön kokoon (1.44" = 36,5mm).



Kuva 8. Myyntipakkauksen sisältö

GPS-kello tarjoaa mahdollisuuden geoaitaukseen eli laitteeseen voidaan määrittää maantieteelliset rajat, joiden yli mentäessä laite lähettää poistumishälytyksen. Käytössä oli vain yhden geoaitauksen syöttömahdollisuus eli ei voida käyttää erikokoisia alueita päivällä ja yöllä. Aitauksen muoto voi olla joko pyöreä tai nelikulmainen.

Kellon paikannustoiminnolle on mahdollista valita neljä eri toimintatilaa:

- Tracker mode: GPS-paikannus koko ajan päällä, mahdollista tallentaa koko ajan paikkatietoa. Valmiusaika lyhenee huomattavasti
- Saving Mode: GPS aktivoituu vain, jos kelloa liikutetaan tai sen sijaintia paikannetaan.
- Sleep Mode: GPS aktivoituu vain pääkäyttäjän tiedustellessa sijaintia. Ei paikkatiedon tallennusta.
- Hibernate Mode: GPS pois päältä, ainoastaan äänipuhelut mahdollisia. Ei myöskään paikkatiedon tallennusta.

Paikkatietojen tallennusnopeudelle on neljä eri toimintatilaa:

- Off: Reittipisteiden tallennus pois päältä.
- Slow: Reittipisteiden tallennus erityisen harvalla syklillä.
- Normal: Reittipisteiden tallennus päällä.



- Fast: Reittipisteiden tallennus nopealla syklillä.

Lukuisista tiedusteluista huolimatta en saanut mitään numeerisia arvoja reittipisteen tallennusnopeuksille.

#### **4 T8901:n testauksen tavoitteet**

Tässä työssä perehdytään kiinalaisvalmisteisen henkilökohtaiseen käyttöön suunnitellun GPS-kellon kyvystä selviytyä sille asetetuista tavoitteista ja toimia osana itsenäisen seniorikansalaisen jokapäiväistä elämää. Voiko teknologiaan luottaa niin paljon, että sen osuutta vanhusten- ja omaistenhoidossa voisi tältä osin lisätä? Pystyykö tulitikkuaskin kokoinen elektroninen laite todella välittämään paikkatiedon ja muistamaan kulureitin riittävän luotettavasti, jotta se olisi sovelias toimimaan eräänlaisena tukitoimintona vanhuksen ja hoitavan tahon välillä? Koska laite on ainoa kappale, en ryhtynyt tekemään sille minkäänlaista mekaanista kestopestiä. Tyydyin tutkimaan laitteen ominaisuuksien soveltumista siihen tarkoitukseen mihin sitä markkinoidaan eli henkilökohtaiseen paikantamiseen.

Tutkimusmenetelmät mittaavat useassa kohdassa jotain laadullista arvoa, joten tuloksena on subjektiivinen kokemus asiasta eikä sitä joka tilanteessa voi numeroilla perustella. Mikään saatu tulos ei pohjaa yhteen mittaukseen tai arvioon vaan tilanteen mukaan toistoja on suoritettu kolmesta viiteen kappaletta.

Laitteen kenttätestaamisen suhteen olin toiveikas ja innostunut, sillä tämän kokoinen laite olisi toimiessaan erittäin tervetullut tuote vanhustenhoitoon.

#### **5 Laitteen ja karttapalvelun käyttöönotto**

##### **5.1 Käyttöönotto**

Laitteen käyttöönotto pitää aloittaa syöttämällä siihen matkapuhelinoperaattorin APN-asetukset (Access Point Name) tiedonsiirron käyttämistä varten. Asetusten syöttäminen tapahtuu lähettämällä laitteeseen tietyn muotoisia SMS-viestejä. Tämän suorittaminen on yllättävän haastavaa johtuen annettavien SMS-komentojonojen muodosta. (

liite 1). Esimerkiksi tehdasasetuksille nollaaminen tapahtuu seuraavasti: Lähetä viesti #802#PIN# T9801:een. Takaisin tulee 802 OK, mikäli asetukset menivät kerralla oikein.

Kellolle tarvitsee myös ohjelmoida niin sanottu pääkäyttäjä, joka kykenee käynnistämään laitteen tekstiviestillä sekä hakemaan erinäisiä paikannustietoja. Pääkäyttäjän syöttäminen tapahtuu #710#MC Phone Number# PIN## komentojonolla, missä MC Phone Number tarkoittaa pääkäyttäjän puhelinnumeroa. Tästä numerosta laitetta voidaan etähallita. Muut määritellyt käyttäjät saavat vain hakea paikantimen sijainnin ja lähettää SMS-viestejä.

Mikäli annetun komennon muoto ja data oli oikein, saa pääkäyttäjä kellosta vahvistusviestinä Ok, komennon numero etuliitteenä. Pääkäyttäjäksi kannattaa valita sellainen henkilö, joka ei ole ihan kokematon erilaisten komentojonojen ja elektroniikan kanssa. Asetusviestien lähettelyn ja kuittausten välissä ei oikeastaan voi tehdä muuta kuin odottaa.

Laite tukee GPRS-datasiirtoa ja tämän toimintakuntoon saattaminen oli erityisen vaivalloista ja hankalaa johtuen pääosin valmistajan huonosta ja virheellisestä suomalaisten matkapuhelinoperaattoreiden APN-osoitteiden listasta. Lista oli jämähtänyt 1990-luvulle, mukana oli operaattoreita menneitä ajoilta. Onneksi verkosta löytyi androidwiki-sivusto, mistä löytyi ajantasainen lista eri operaattoreiden asetuksista.[2.]

Kävin suomalaisista APN-asetuksista ja niiden toimivuudesta Skype-keskustelua valmistajan edustajan kanssa yrittäen saavuttaa yhteisymmärrystä asetuksista. Valmistajan mukaan heidän listansa oli ajan tasalla. Oma tietämykseni kyseisestä asiasta tarjosi onneksi ratkaisun asiaan, ja myös valmistaja sai päivitettyä operaattorilistauksensa.

Kellossa itsessään on viisi näppäintä, kolme vasemmalla ja kaksi oikealla puolen. Näitä näppäimiä tarvitsee lähinnä näyttötilan vaihtamiseen ja hätäyhteyden avaamiseen. Kellolla on mahdollista myös lukea siihen lähetettyjä viestejä, mutta näytön ollessa 1.44" eli 36,5 mm kokoinen ei viestien lukeminen ole kovinkaan helppoa. Kuvassa 9 havainnekuva kellosta ja näppäimien sijoittelusta.



Kuva 9. T8901 havainnekuva

1: Esiasetettu puhelinnumero 1, ylös nappi, työtila

2: Esiasetettu puhelinnumero 2, alas nappi, reitintallennus

3: Esiasetettu puhelinnumero 3, Valikko, Yhdistä, Ok

4: On / Off

5: SOS, puhelun hylkääminen, näyttötilan vaihto

## 5.2 Karttapalvelun käyttöönotto

Valmistajan tarjoaman maksullisen karttapalvelun käyttöönotto suoritetaan samankaltaisilla SMS-viesteillä kuin APN-asetusten muokkaus. Tässä kohtaa virheiden määrä ja samalla epäonnistuneiden viestien määrä kasvoi selvästi. Yleensä kyse oli näppäilyvirheestä, viestissä saattoi olla ylimääräinen välilyönti tai virhe ison ja pienen kirjaimen välillä. Laitteeseen pitää lähettää SMS-viesti #803#server domain or IP#port number#Current PIN## missä Server domain (Palvelimen verkkotunnus) käsittää palvelimen IP-osoitteen (Internet Protocol address) ja port number käytettävän portin numeron.

Asetusten toimintaan saattaminen oli yllättävän vaikeaa yksinkertaisen oloisista toimenpiteistä huolimatta.

Valmistajan kovasta halukkuudesta huolimatta karttapaikannuksen toimintaan saaminen osoittautui hankalaksi. Aluksi palvelua ei oltu konfiguroitu kyseessä olevalle laitteelle, ja kun konfigurointi oli viimein suoritettu, ei palvelun kytkeminen yllä mainituilla tiedoilla palvelimen ja IP-osoitteen suhteen meinannut onnistua ollenkaan. Syyksi paljastui edelleen puutteellisuus jo mainituissa kellon APN-asetuksissa, mitkä olivat muuttuneet laitteen valmistajan antamista. Kun karttapalvelu viimein saatiin toimintaan, ei siellä toiminut mikään muu kuin paikannus. Lukuisista yrityksistä huolimatta ei geoaitauksen asettaminen palvelusta onnistunut. Valmistajan tuotetuki ohjeisti tekemään asetuksia ohjelmaan jotta aitaus toimisi. Noudatin orjallisesti näitä ohjeita, eikä virheilmoituksia tullut, mutta siltikään geoaitaus ei toiminut web-sovelluksen kautta.

Sähköisessä muodossa saamani käyttäjänoppaan mukaan geoaitaus eli Electronic Fence on mahdollista kytkeä toimintaan samanlaisilla SMS-viesteillä kuin muukin asetusten asettaminen. Aitaus on mahdollista asettaa ympyrän muotoiseksi, jolloin syötetään ympyränmuotoisen alueen säde tai nelikulmaiseksi, jolloin viestiin sisällytetään pituus- ja leveyskoordinaatit.

Geoaitaus asetetaan seuraavalla viestillä.:

```
#752#Fence Serial Number#Fence Mode#Fence Parameter 1#Fence Parameter 2#Fence Parameter 3#Current PIN##
```

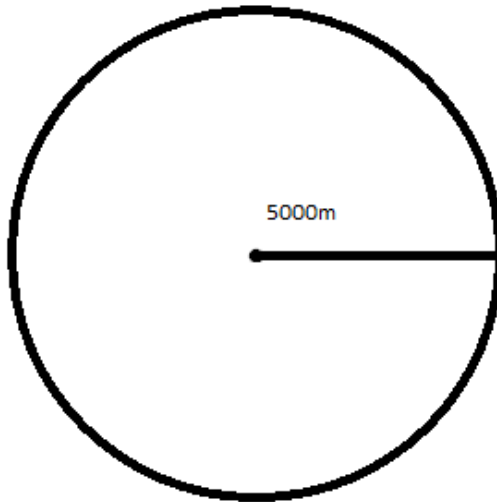
Fence Mode 1 tarkoittaa ympyränmuotoista aluetta, mikäli keskipisteelle ei syötetä pituus- ja leveyspiiriä käyttää laite keskipisteenä sen hetkistä sijaintia.

Fence Mode 2 nelikulmaista aluetta. Alueeseen pitää määrittää alku- ja loppupisteet.

Esimerkiksi kuvassa 10:

```
#752#1#1###5000##0000##
```

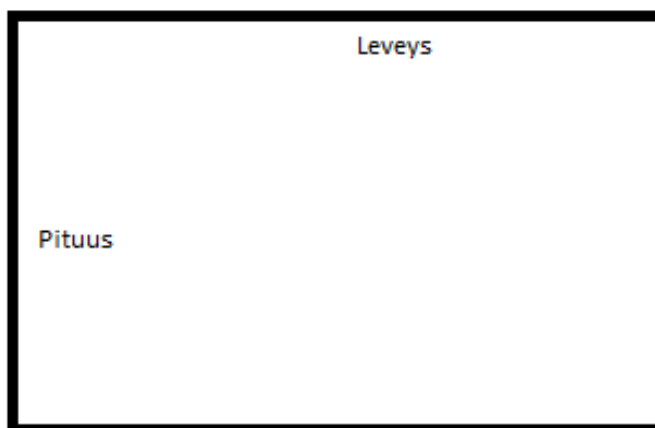
Ympyränmuotoinen alue, jonka keskipiste on sen hetkinen GPS-sijainti ja säde 5000 metriä.



Kuva 10. Ympyränmuotoinen geofence

```
#752#1#2#122.56#22.123#125.57#25.000#0000##
```

Nelikulmainen aitaus, jossa pienin pituusaste, pienin leveysaste, suurin pituusaste ja suurin leveysaste.

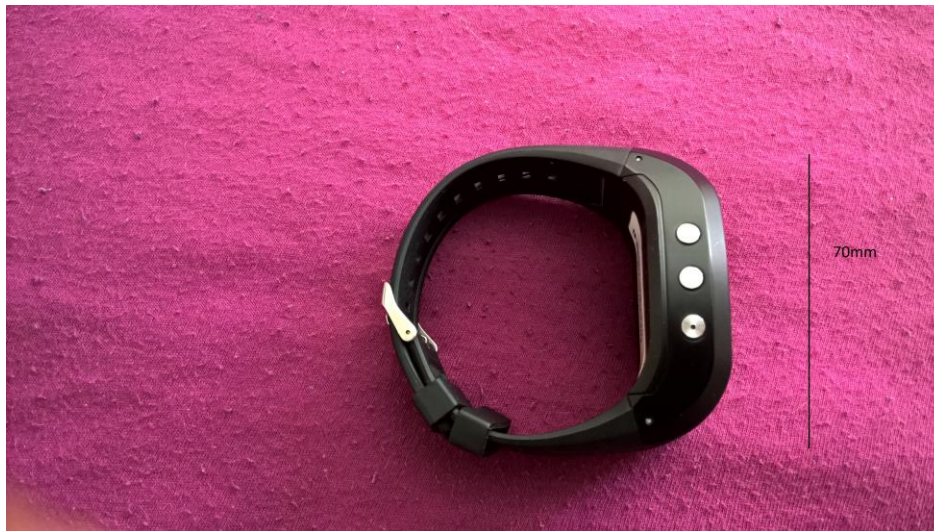


Kuva 11. Nelikulmionmuotoinen geofence.

## 6 Käyttötesti ja mittaukset

### 6.1 Testin aloitus

Vaikka kyseessä on kohtalaisen pieni laite, ei laitteen ranteessa pitäminen tuntunut luontevalta. Kello tuntuu hankalalta pitää ranteessa erityisesti suuren leveyden takia. [kuva 9]. Suuresta koosta johtuen kello oli yleensä taskussa tai laukussa. Alussa tarkastin toistuvasti, onko laite vielä kartalla eli pysyykö GPS- yhteys päällä vai vaimentaako laukku ja muuttuva asento liikaa. Laitteen mukana tulevat kaksi akkua helpottaisivat testien suorittamista, mikäli akun voisi ladata muuallakin kuin kelloon asennettuna.



Kuva 12. Kellon leveys.

### 6.2 Reitintallentaminen

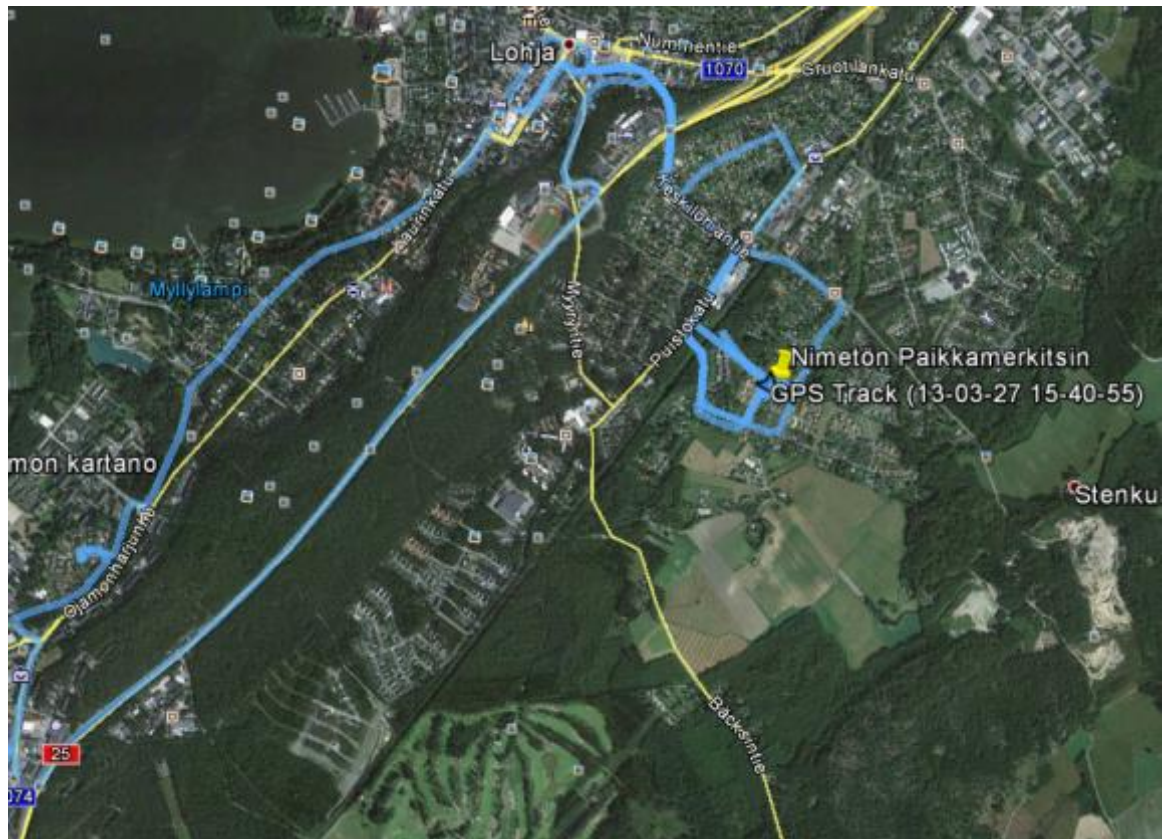
Laite käynnistyy oletusnäyttöön noin seitsemässä sekunnissa ja on toimintavalmis keskimäärin neljässä minuutissa käynnistyksestä. Eli neljässä minuutissa laite saa yhteyden GPS- satelliitteihin. Tämä aika kuluu sisätiloissa laitteen toimintavalmiuteen saamiseen selkeällä säällä. Usein toimintavalmiuden saaminen sisätiloissa kestää useita minuutteja ja yhdessä paikassa seistessä ei välttämättä löydy ainoatakaan satelliittia. Tähän ongelmaan ratkaisu löytyy kun vaihtaa paikkaa esimerkiksi ikkunan läheisyyteen. Toisinaan tuntui siltä, että laitteen käynnistymisnopeuteen sisätiloissa vaikuttaa

enemmän jokin satunnainen kuin mikään todellinen tekijä. Esimerkiksi moderni älypuhelin saa yhteyden paikannuspalveluihin huomattavasti nopeammin.

Ulkoilmassa laite käynnistyy useimmiten suurin piirtein samalla nopeudella. Tämä toimintavalmiuteen pääsemisen hitaus kertoo mielestäni jotain laitteen laadusta ja siitä miten noin pienestä laitteesta ei voi saada irti samoja ominaisuuksia kuin esimerkiksi älypuhelimien paikannuspalvelusta. Edellä mainitussa signaalin saantinopeus on sisätiloissakin maksimissaan usein vain minuutin luokkaa.

Ulkona T8901 löytää signaalin alle minuutissa, ja paikannustarkkuus on hyvä. Laite on tarkoitettu henkilökohtaiseen paikantamiseen eli valmistajan mukaan tämä tarkoittaa vain kävelynopeudella tapahtuvaa liikkumista. Laitteeseen voidaan tallentaa kuljettu reitti käynnistämällä GPS Logger - painikkeella 2 ja valitsemalla haluttu asetus napilla 3. Vaihtoehtoina ovat Off, Normal, Fast, Slow. Laitteeseen tallennetut reittipisteet voidaan lukea laitteen muistista USB-kaapelilla ensin tietokoneelle. Reitit tallentuvat .PLT-muodossa ja yksittäistä reitti voidaan katsella tuomalla .PLT-tiedosto Google Earth -ohjelmaan. Seuraavaksi esitetyt kuvat ovat suoraa kuvakaappauksia Google Earthin satelliittinäkyvästä.

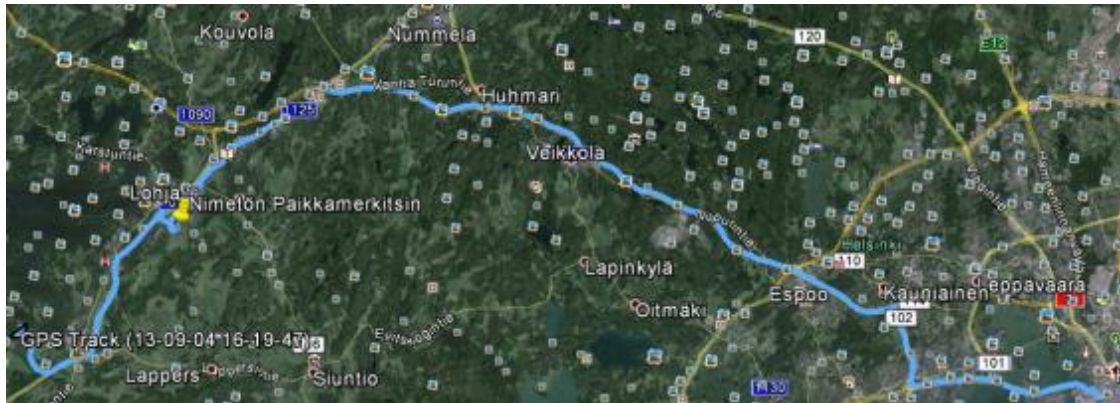
Kuvassa 13 nähdään autolla liikuttaessa suoritettu reittipisteiden tallennus. Pisteiden tallennusväli oli tiheä eli Fast-vaihtoehto valittuna. Reittipisteiden kokonaismäärä oli 340 ja kokonaismatkan pituus noin 16 km. Kuvasta nähdään, että reittipisteet ovat piirtyneet hyvin käytetyn tieverkoston mukaan eli reitti ei oikaise esimerkiksi mutkaa sisäkaarten läpi suoralla viivalla.



Kuva 13. Autolla ajaen suoritettu reitintallennus.

Tallennettu reitti sijoittuu taaja- ja kaupunkialueelle. Kuvassa 12 on tallennettu reitti ajettaessa moottori- ja moottoriliikennetiellä nopeuden noustessa 120 km/h:een. Reittipisteiden määrän ollessa 513 voimme todeta, että verrattuna kuvaan 11 on tarkkuus edelleen hyvä, vaikka ajonopeus oli huomattavasti suurempi, mutta vastaavasti reittikin oli suoraviivaisempi.





Kuva 14. Reittipisteet moottoritienopeudella ajettaessa.

Suurentamalla karttanäkymää tarpeeksi lähelle voimme nähdä, miten kuljettu reitti ei kulje täydellisesti tien mukana [kuva 15]. Loivat kaarteet piirtyvät suorana linjana.



Kuva 15. Reittipisteiden piirtyminen suhteessa tiehen.

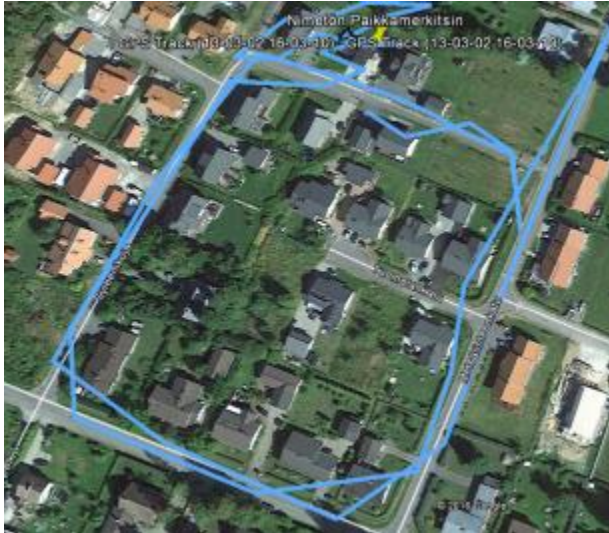
Reittipisteiden tallennustiheyden ollessa hidas (Slow) reitin osuminen satelliittikuvan tiehen on todella paljon heikompaa.



Kuva 16. Reitti satelliittikuvassa.

Laite on tarkoitettu henkilökohtaiseen jalkaisin tapahtuvaan liikkumiseen, joten edellä kuvatun perusteella voimme olettaa tarkkuuden olevan parempi vauhdin hidastuessa. Seuraavassa satelliittikuva jalkaisin ja polkupyörällä suoritetusta lenkistä korttelin ympäri, jonka jälkeen matka jatkui autolla. Mutta voimme jättää autolla tehdyn osuuden huomiotta, koska pisteet tallentuvat matkaa tehdessä tietyllä taajuudella. Logger oli asetuksella Normal ja reittipisteitä kaiken kaikkiaan 174.

Kuten kuvasta [kuva 17] voimme nähdä, eivät kadunkulmat toistu aivan terävinä. Kuvan yläreunassa näkyvä epämääräisen oloinen reitti tallentui, kun pyörällä ajettiin testimielessä pienisäteistä ympyrää.



Kuva 17. Reittipisteet jalkaisin ja polkupyörällä.

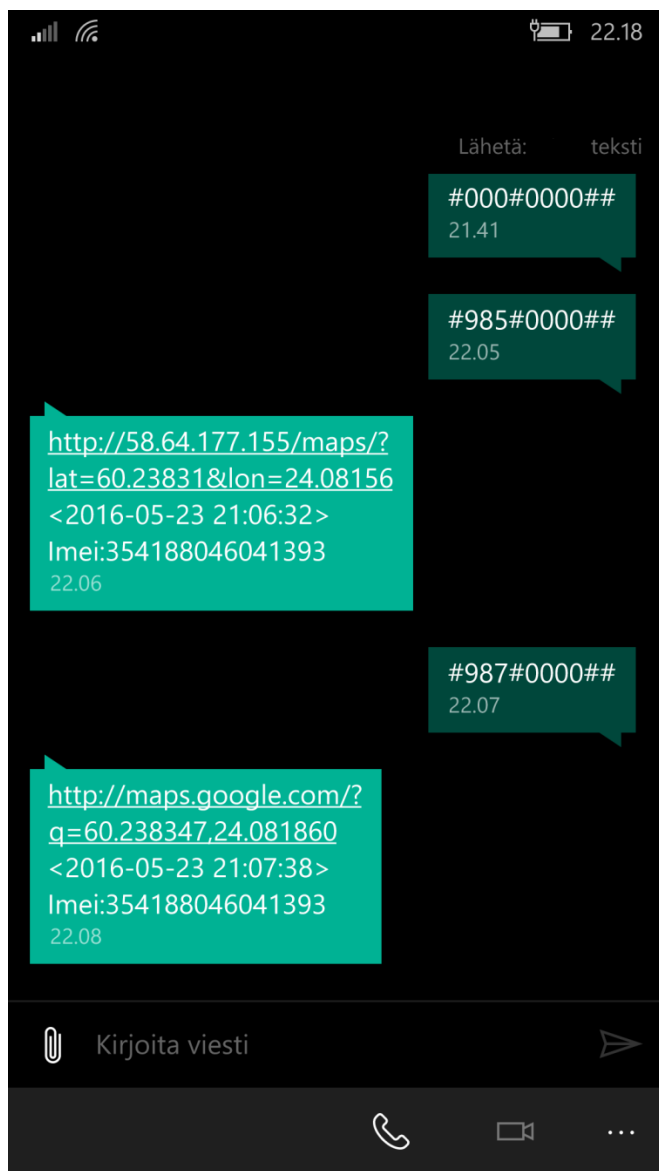
### 6.3 SMS-Palveluiden käyttö

Laitteen sijainnin voi määrittää myös muilla tavoin kuin karttapalvelussa. Tekstiviestillä voi myös tilata Google Maps – linkin viestillä: #987#current PIN## antaa vastaukseksi viestin missä linkki Google Mapsiin ja laitteen IMEI-koodi.  
<http://maps.google.com/?q=xx.xxxxxx.xxx.xxxxxx<xxxx-xx-xx>  
[xx:xx:xx>IMEI:xxxxxxxxxxxxxxx.](http://maps.google.com/?q=xx.xxxxxx.xxx.xxxxxx<xxxx-xx-xx)

Tekstiviestitse on mahdollista tiedustella laitteen sijainnin pituus- ja leveysasteet viestillä #985#0000##. Vastaukseksi pitäisi tulla viesti muotoa :

<http://xxx.xxx.xxx.xxx/maps/?lat=xx.xxxxxx&lon=xxx.xxxxxx<xxxx-xx-xx>  
 xx:xx:xx>IMEI:xxxxxxxxxxxxxxx

Jostain syystä koordinaattien tilausviesti antaa osoitteeksi valmistajan oman karttapalvelun osoitteen, vaikka käyttöohjeessa on vain maininta GPS-koordinaateista. Kuvasta 16 voimme nähdä, että IP-osoite 58.64.177 on sama kuin liitteessä 1 mainittu karttapalvelun IP.

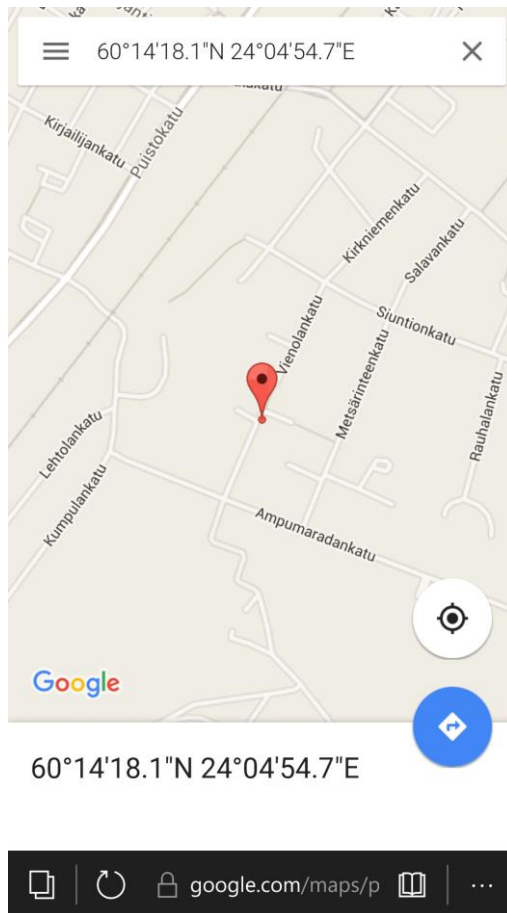


Kuva 18. Paikannustiedustelut SMS.

Kummatkin tekstiviestipohjaiset tavat sijainnin määrittämiseen ovat periaatteessa helpokäyttöisiä, kunhan lähetettävän viestin oppii muistamaan. Viestin saavuttua kosketusnäyttöä hipaisemalla aukeaa uusi selaimen ikkuna kyseisellä informaatiolla.

Google Mapsin käyttäminen on melkein sujuvampaa kuin valmistajan oman palvelun käyttäminen. Karttalinkki aukeaa hyvin ainakin Windows 10 – puhelimessa Edge-selaimella. Näin ollen ei tarvitse kirjautua erilliseen paikannuspalveluun. Alun perin karttalinkki ei toiminut Internet Explorer - selaimessa, mutta näköjään Edgessä toimii.

Karttapalvelun käyttämisen puolesta puhuu sen riippumattomuus käytettävästä laitteesta eli kirjautuminen on mahdollista millä selaimella tahansa ja tiliin liitetyt laitteet näkyvät kartalla melkein välittömästi. Google Maps:iä voi myös käyttää missä vaan kunhan tiedusteluviesti lähetetään jostakin laitteeseen tallennetuista käyttäjännumeroista. Kynnys sijainnin tarkastamiseen on matalampi Google Maps:iä käytettäessä, sen voi tehdä ikään kuin ohimennen puhelimella. [kuva 17]



Kuva 19. Sijainti Google Mapsillä

## 6.4 Puheluominaisuus

Kellon äänentoisto ei ole hirveän korkea tasoinen, mutta ajaa asiansa. Kyseessä on koko ajan kaiutinpuhelimenä toimiva puhelin, joten erilaiset äänentoistoon liittyvät häiriöt ovat läsnä. Häiriötä on sekä kellon kuulokeäänessä ja kellon mikrofonin toistossa. Mikrofonin häiriötä voi vähentää siirtämällä kelloa lähemmäksi suuta, jolloin käytettävää puhevoimakkuutta voi vähentää ja näin ääni puhelun toiselle osapuolelle ei särje. Soittaminen eri henkilöille on käytännössä mahdollista yhtä nappia painamalla. Neljä numeroa pystyy tallentamaan pikavalintoihin.

## 7 Laitteeseen liittyvät mittaukset

Akunkestoa tarkasteltaessa huomion arvoista oli, että kolmella mittauksella saatiin samankaltaisia arvoja, joten tulkitsin sen riittävän. Muita ominaisuuksia testattaessa ei usean toiston tekeminen antanut mitään lisäarvoa tuloksiin. Kyseessä on kuitenkin GPS–navigointiin perustuva laite, joten on mahdotonta saada aina samanlainen yhteys satelliitteihin. Tilanteissa joissa tuloksena ei saatu järkevää numeerista arvoa tyydyin tarkastelemaan toistojen erilaisuuksia ja niiden pohjalta rakentamaan selkeän tuloksen.

Taulukosta 2 voidaan nähdä, ettei käytettäessä niin sanotusti normaalia asetusta eli reitintallennus päällä normaalilla tallennustiheydellä ei akun kestossa ole merkittävää eroa. Huomionarvoista on se, että laitetta käytettiin mittauksia tehdessä eri tilanteissa ja eri reiteillä.

Akun kestoa kuvaavissa taulukoissa on kolme eri kellonaikaa. Ensimmäinen on luonnollisesti testin aloitus ajankohta ja seuraava milloin kello lähettää ensimmäisen akun varaustila alhainen-viestin ja kolmas aika, milloin viimeinen viesti on saapunut ennen kellon sammumista.

Taulukko 2. Reitintallennus, kun käytössä normaali tallennustiheys+.

2.3.2014	9:30	17:06	18:24	Tracker	Normal	7,5
3.3.2014	8:45	14:38	15:43	Tracker	Normal	5h53min

Reitintallentaminen kuluttaa laitteen akkua enemmän kuin pelkkä paikannuskäyttö. Mikäli kuljetun reitin halutaan piirtyvän tarkemmin kartalle, voidaan reittipisteet tallentaa nopealla nopeudella. Tällöin voidaan olettaa akun kuluvan erittäin nopeasti. Taulukosta 3 voidaan todeta kellon akun kestävän kauemmin käytettäessä tiheämpää reittipisteiden tallennusta kuin normaalilla nopeudella. Ero selittyy mittaushetkellä kuljetun reitin erilaisuudella, mutta antaa hyvin viitteitä laitteen akun kestosta eri tilanteissa.

Taulukko 3. Reitit tallennus, kun käytössä nopea tallennustiheys.

2.5.2014	17:00	El ilm.		tracker	fast	9h
5.5.2014	22:03	6:42	7:15	tracker	fast	12min 9h
6.5.2014	20:31	7.5/04:02	7.5/5:41	tracker	fast	10min

Erikoista on huomata, että reittipisteiden tallennusmahdollisuuksien ääripää tarjoavat yhtä pitkän akun keston. Oletettavasti tiheämmällä nopeudella tapahtuva tallentaminen olisi kuluttanut akkua nopeammin. Kuten taulukosta 4 nähdään akku, kestää hitaalla tallennusasetuksellakin työpäivän verran.

Taulukko 4. Reitit tallennus, kun käytössä hidas tallennustiheys.

10.4.2014	7:09	16:18	17:05	tracker	slow	9h 9min
12.4.2014	15:14	El ilm.		tracker	slow	7h
15.4.2014	7:02	14:29	15:23	tracker	slow	27min

Jostain syystä kaikissa edellä mainituissa kolmessa asetusvaihtoehdossa yksi mittaus epäonnistui. Kello ei koskaan lähettänyt ainoatakaan viestiä akun loppumisesta. Tämä on huomioitavaa siksi, koska missään muissa mittauksissa ei tällaista säännöllisyyttä esiintynyt. [Liite3.]

Kytettäessä GPS pois päältä emme voi paikantaa kelloa, mutta akun kesto saa pidentettyä huomattavasti. Taulukosta 5 huomataan, että reittipisteiden tallennustiheydellä on merkitystä myös silloin kun GPS ei ole aktiivinen, mutta silti akku kestää reilusti yli vuorokauden.

Taulukko 5. GPS pois päältä.

8.5.2014	7:10	9.5/16:11	9.5/15:52	Hibernate	Normal
14.5.2014	23:56	16.5/09:20	16.5/10:01	Hibernate	Normal
16.5.2014	23:00	18.5/06:47	18.5/07:20	Hibernate	Normal
20.5.2014	22:53:00	22.5/03:45	22.5/06:18	Hibernate	fast
23.5.2014	7:10	24.5/16:20	24.5/16:39	Hibernate	fast
26.5.2014	7:44	27.5/10:16	27.5/14:51	Hibernate	fast
30.5.2014	7:58	31.5/12:45	31.5/12:45	Hibernate	slow
5.5.2014	5:56	Ei ilm.	Ei ilm.	hibernate	slow
8.6.2014	16:13	11.6/6:04	11.6/6:31	Hibernate	slow

Kellon akun varaustilaa näyttävä palkisto väheni epäloogisesti. Akun varaustilan heike-  
tessä kello näytti pitkään täysiä palkkeja ja sitten yllättäen tipahti kolmesta kahteen  
palkkiin. Kaksi palkkia olikin sitten pitkään näytöllä, kunnes varaustilan ollessa hälytys-  
rajalla tippui palkit yhteen.



## 8 Yhteenveto

Tässä insinööriyössä oli tarkoitus tutkia ja testata Top Flytech T8901 -GPS-kellon ominaisuuksia sekä soveltuvuutta vanhusten kotihoidon tueksi. Työssä käytiin läpi niin kellon toimintakuntoon saattaminen, että toiminta osana normaalia elämää. Kellon toimivuutta testattiin ottamalla se mukaan liikenteeseen ja havainnoimalla sen toimintaa.

Kenttätestien toteutus oli erilainen kuin alun perin suunnittelin. Laite ei tullutkaan toiminta valmiiksi ideaaliajassa vaan toisinaan kesti todella kauan, että GPS-yhteys oli muodostettu. Muutamalla kerralla jäi reitintallentamisesta reittipisteet puuttumaan kokonaan. En saanut selvitettyä, oliko vika yhteydessä vai oliko laitteen ohjelmassa jokin tilapäinen häiriö.

Useamman valvojan kesken käytettäessä molemmat palvelut toiminnassa laitteesta saisi eniten irti vanhusten hoidossa. Asetusten laittaminen kohdalleen vaatii kärsivällisyyttä ja teknistä orientoitumista, mikäli käytetään olemassa olevia ohjeita. Google Maps yhteensopivuutta paikannuspalvelun osalta voisi mielestäni kehittää, miksi keksiä pyörää uudelleen, kun olemassa on jo toimiva karttapalvelu.

Kello yllätti huonon alun jälkeen yllättävän hyvällä toimivuudellaan. Aloitus oli vaikea valmistajan karttapalvelun keskeneräisyyden ja toimimattomuuden vuoksi. Google Maps-paikannuslinkki osoittautui todella näppäräksi välineeksi, toisin kuin valmistajan oma karttapalvelu.

Kellosta jäi ristiriitainen vaikutelma. Ulkoinen vaikutelma tuntui jämäkältä, mikä johtui kookkaasta ulkokuoresta mutta kuitenkin halvalta. Kaikesta jämäkkydestä huolimatta yksi laitteen painonapeista meni epäkuntoon. Nappia painettaessa se toimi, mutta ei antanut mitään tuntumaa siitä onko se pohjassa vai ei. Muovinen ulkokuori ei varmaankaan tule kestäämään kovin paljoa kolhuja.

Näen tulevaisuuden myönteisenä paikantaville GPS-kelloille osana vanhusten kotihoitoa. Oli hoitotahona sitten terveydenhuollon ammattilaiset tai omaiset, pystytään teknologialla saavuttamaan lisää turvallisuutta sekä mahdollisesti pidentämään vanhusten aktiivista aikaa kotona ennen laitokseen siirtymistä. Työ antoi paljon tietoa, mitä tämän kaltaisilta laitteilta tulisi vaatia ja mitä ominaisuuksia tarvittaisiin esimerkiksi muistisairaiden vanhusten kanssa käytettäessä. Pitää olla toimiva ja kestävä rakenne yhdistet-

tynä riittävän pieneen kokoon ja selkeään käytettävyyteen. Teknisen tuen tarve tulee olemaan oleellinen osa työskenneltäessä GPS-kellojen kanssa.

## Lähteet

- 1 THL. 2014. Sosiaalihuollon laitos- ja asumispalvelut 2014. Verkkodokumentti. <<https://www.thl.fi/fi/tilastot/tilastot-aiheittain/ikaantyneiden-sosiaalipalvelut/sosiaalihuollon-laitos-ja-asumispalvelut>>.
2. WIKI Android Suomi –sivusto, suomalaisten operaattoreiden APN-asetukset. <[http://wiki.androidsuomi.fi/Suomalaisten\\_operaattoreiden\\_APN\\_asetukset](http://wiki.androidsuomi.fi/Suomalaisten_operaattoreiden_APN_asetukset)>.
3. Vega turvarannekkeen käyttöohje. <[http://www.tunstallemergencyresponse.ie/wp.../07/Vega\\_guide\\_EN.pdf](http://www.tunstallemergencyresponse.ie/wp.../07/Vega_guide_EN.pdf)>.
4. Forsberg, Kristiina. Teknologia avuksi henkilöiden ja esineiden paikantamisessa. KÄKÄTE- oppaita. 3/2012.
5. Hoitaja. 2013. Haastattelu Mainio Vire Oy:n hoivakodissa Lohjalla.
6. THL. 12/2011, 17.3.2011.. Muistisairaat asiakkaat sosiaali- ja terveystalouksissa 2009. Tilastoraportti. <<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201205085208>>.

## Tekstiviestikomennot T8901

Function	SMS Command Format	Device Reply SMS
Time Zone Setting	#705##Time Zone#Pin##	705 OK
PIN Setting	#770#New PIN#Current PIN##	770 OK
Manager Control Setting	#710#Manager code#manager phone number# current PIN##	710 OK
Power Saving Mode Setting	#720#power saving number#current PIN##	720 OK (0 GPS always work; 1 GPS only work when move or check google map; 2 GPS work only when check google map; 3 GPS always doesn't work)
Clear Alarm	#111#Current PIN##	111 OK
Google Map Search (Already Built-in)	#987#Current PIN##	<a href="http://maps.google.com/?q=xx.xxxxxx.xxx.xxxxxx&lt;xxxx-xx-xx xx:xx:xx&gt;IMEI:xxxxxxxxxxxxxxx">http://maps.google.com/?q=xx.xxxxxx.xxx.xxxxxx&lt;xxxx-xx-xx xx:xx:xx&gt;IMEI:xxxxxxxxxxxxxxx</a>
Identity Read Back	#670##	IMEI:xxxxxxxxxxxxxxx User: Password:xxxx
APN Setting	#802#APN#GPRS user name#GPRS PIN#Current PIN##	For GPRS tracker server use
Server Setting	#803#server domain or IP#port number#Current PIN##	
Restart device	#000#current PIN##	
Location Search	#985#current PIN##	<a href="http://xxx.xxx.xxx.xxx/maps/?lat=xx.xxxxxx&amp;lon=xxx.xxxxxx&lt;xx-xx-xx xx:xx:xx&gt;IMEI:xxxxxxxxxxxxxxx">http://xxx.xxx.xxx.xxx/maps/?lat=xx.xxxxxx&amp;lon=xxx.xxxxxx&lt;xx-xx-xx xx:xx:xx&gt;IMEI:xxxxxxxxxxxxxxx</a>

### 1. SET APN(base on the SIM card use)

#### Dna SIM Card

Send SMS "#802#APN#internet###0000##" to T8901

#### Elisa SIM Card

Send SMS "#802#APN#internet#rlnet#internet#0000##" to T8901

#### Radiolinja SIM Card

Send SMS "#802#APN#internet#rlnet#internet#0000##" to T8901

#### Sonera SIM Card

Send SMS "#802#APN#internet##i#0000##" to T8901

[Song SIM Card](#)

Send SMS "#802#APN#internet.song.fi#song@internet#songnet#0000##" to T8901

2. SET Server IP

Send SMS "#803#58.64.177.115#8901#0000##" to T8901

## Tekniset tiedot

Display screen	Display resolution	128*128 TFT
	Screen size	1.44 inch LCD
Cell phone	Band	GSM quad band (850M/900M/1800M/1900M)
	Call	Basic cell phone function
	SMS	Receive SMS
	Battery capacity	560mAh
GPS	GPS accuracy	<15m
	Base station	<100m
	GPS sensitivity	-159dBm
	Start time	Hot start<3S, warm start<15S, cool start <80S
	Frequency	1575MHz
	Display information	Longitude, latitude, high, speed
Alarm	Emergency call	4 SOS emergency calls can be set
	Position information	Position SMS and Google link of map
Hardware interface	Charging Interface	USB
	Power on/off button	1 power on/off button
	Set up button	4 set up buttons
Environment	Operate temp	-15° ~ 55°C (5°F ~ 131°F)
	Operate humidity	10% ~ 80% (non-condensing)
	Storage temp	-20°C ~ 60° (-4°F ~ 140°F)
	Storage humidity	0% ~ 90%( non-condensing)
Product list	GPS watch phone	1pcs
	Li-ion battery	2pcs
	USB cable	1pcs
	Charger	EU travel charger 1pcs
Product Dimension	Dimension	50*40*14mm
	Dimension(L*W*H)	130*75*68mm
Package	Net weight	125g
	Gross weight	235g

## Akunkesto

26.2.2014	8:17	23:18		saving	off	15h
27.2.2014	7:02	21:49		saving	off	15h
1.3.2014	19:15	3:32		saving	off	8h
2.3.2014	9:30	17:06	18:24	Tracker	Normal	7,5
3.3.2014	8:45	14:38	15:43	Tracker	Normal	5h53min
6.3.2014				Hibernate	Normal	
7.3.2014		7:45	10:04			
9.3.2014	10:04	23:21	23:33	saving	normal	
11.3.2014	7:15	2:30	2:32	Sleep	normal	
14.3.2014		7:51		Sleep	normal	invalid sim
16.3.2014	13:11	17.3/21:53 19.3/20:15	22:02 20:52	Sleep	normal	
20.3.2014	6:52	14:03	14:38	Tracker	Normal	
21.3.2014	7:12	22.3/18:23		Hibernate	Normal	
25.3.2014	7:15	19:23	20:47	saving	Normal	
2.4.2014	7:24	3.4/12:56	13:50	Sleep	Normal	
5.4.2014	20:39	6.4/10:00	10:24	saving	Normal	
10.4.2014	7:09	16:18	17:05	tracker	slow	9h 9min
12.4.2014	15:14	Ei ilm.		tracker	slow	
15.4.2014	7:02	14:29	15:23	tracker	slow	7h 27min
16.4.2014	18:40	17.4/12:51	17.4/113:30	saving	slow	
26.4.2014.	18:34	12:13	13:41	saving	slow	
28.4.2014	7:09	5:56	6:22	saving	slow	
29.4.2014	23:23	15:19	15:29	saving	slow	
2.5.2014	17:00	Ei ilm.		tracker	fast	
5.5.2014	22:03	6:42	7:15	tracker	fast	9h 12min 9h 10min
6.5.2014	20:31	7.5/04:02	7.5/5:41	tracker	fast	
8.5.2014	7:10	9.5/16:11	9.5/15:52	Hibernate	Normal	
14.5.2014	23:56	16.5/09:20	16.5/10:01	Hibernate	Normal	
16.5.2014	23:00	18.5/06:47	18.5/07:20	Hibernate	Normal	
20.5.2014	22:53:00	22.5/03:45	22.5/06:18	Hibernate	fast	
23.5.2014	7:10	24.5/16:20	24.5/16:39	Hibernate	fast	
26.5.2014	7:44	27.5/10:16	27.5/14:51	Hibernate	fast	
30.5.2014	7:58	31.5/12:45	31.5/12:45	Hibernate	slow	
5.5.2014	5:56	Ei ilm.	Ei ilm.	hibernate	slow	
8.6.2014	16:13	11.6/6:04	11.6/6:31	Hibernate	slow	

30.062014	5:34	1.7/4:17	1.7/5:43	Sleep	off
14.7.2014	0:31	15.7/10:31	15.7/11:00	Sleep	off



