

**SÄHKÖINEN TIEDONKERUU MTT SOTKAMON
KENTTÄKOKEISSA**



Kehitystyö/MTT

MTT:n henkilöstön täydennyskoulutus

Mustiala, 2012

Jukka Kemppainen

MUSTIALA
MTT:n henkilöstön täydennyskoulutus

Tekijä	Jukka Kemppainen	Vuosi 2012
Työn nimi	Sähköinen tiedonkeruu MTT Sotkamon kenttäkokeissa	

TIIVISTELMÄ

Tämän kehitystyön tavoitteena oli selvittää sähköisen tiedonkeruun järjestämistä MTT Sotkamon toimipisteessä. Kehitystyö perustettiin korvaamaan vanha kenttätietojen keruujärjestelmä nykyaikaa vastaavaksi.

Kehitystyössä selvitettiin tiedonkeruulaitteilta vaadittavia fyysisiä ominaisuuksia, mutta myös järjestelmän ja tiedonsiirron vaatimuksia joustavan tiedonkeruun onnistumiseksi. Tietoa kerätään vaihtelevissa olosuhteissa, joten laitteiden tulee kestää pölyä, kosteutta, tärinää ja kolhuja. Näytön luettavuus asettaa vaatimuksia kirkkaassa auringonvalossa työskennellessä.

Markkinoilla on runsaasti kenttätiedon keräämiseen soveltuvia laitteita, pienistä taskutietokoneista kannettaviin tietokoneisiin. Jokaisesta laitetypistä löytyy riittävät ominaisuudet kenttäkokeissa tapahtuvaan tiedonkeruuseen. Kenttäkokeiden havainnoinnissa voidaan käyttää yleisesti käytössä olevia ohjelmia, jolloin kalliilta ohjelmointityöltä vältytään.

Käyttötarkoitus ratkaisee laitteen valinnan. Tiedonkeruulaitteiden pääasiallinen käyttö ajoittuu Sotkamossa kasvukauteen, jolloin tarvetta on useammalle laitteelle. Järkevintä olisi hankkia kaksi erityyppistä laitetta esim. sopivan kokoinen taulutietokone tasolla ja telineessä tapahtuvaan tiedon tallennukseen ja lisäksi toinen kevyempi laite maastossa ja yhdellä kädellä tehtävään tallennukseen.

Avainsanat Taskutietokone, tiedonkeruu, tiedonsiirto, tietojärjestelmä, suojaus

Sivut 15 s.

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	1
2	PROJEKTIN TAUSTA	2
2.1	MTT:n tiedonkeruukäytännöt	3
2.1.1	Perinteinen tiedonkeruu.....	3
2.1.2	Sähköinen tiedonkeruu	3
2.2	Tiedonkeruulaitteiston tarve.....	4
3	TIEDONKERUUJÄRJESTELMÄLLE ASETETTAVAT VAATI-MUKSET	5
3.1	Järjestelmävaatimukset.....	5
3.2	Laitteiston vaatimukset	5
3.2.1	IP-luokitusjärjestelmä.....	6
3.2.2	MIL-STD-810 –luokitusjärjestelmä	7
3.3	Tiedonsiirto	8
4	KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAT JÄRJESTELMÄT	9
4.1	Ohjelmistot.....	9
4.2	Laitteistot.....	9
4.2.1	Esimerkkejä riittäväällä suojauksella varustetuista laitteista	10
4.3	Tiedonsiirto	13
5	YHTEENVETO	14
	LÄHTEET	15

1 JOHDANTO

Projekti perustettiin korvaamaan vanha kenttätietojen keruujärjestelmä nykyaikaa vastaavaksi. Rufco-kenttätietokoneen ja ohjelmiston vuonna 1992 käyttöön otettu järjestelmä on vanhentunut. Tilalle tarvittiin uusi nykyaikaista tekniikkaa käyttävä ja tämän hetken tarpeisiin vastaava kokonaisuus.

Projektissa selvitettiin markkinoilla olevista säänkestävistä tiedonkeruulaitteista ja ohjelmistoista sopivinta yhdistelmää MTT Sotkamon kenttäkokeissa tapahtuvaa tiedonkeruuta varten. Pääpaino selvityksessä on taroituksen sopivien laitteiden kartoituksessa, ohjelma- ja tiedonsiirtoratkaisut jäävät MTT:n tietohallintopalvelujen asiantuntemuksen varaan.

Tiedonkeruulaitteisto on tarkoitettu kenttäolosuhteissa tapahtuvaan mittaus- ja havaintotietojen tallentamiseen. Tallennusolosuhteet vaihtelevat sään ja vuodenaikojen mukaan. Laitteisiin tallennetaan erilaisia havaintotietoja kasveista (esim. talvenkestävyys, kasvutapa) ja eläimistä, kirjataan kasvuston pituuksia tai ruutusatoja. Käyttökohteita on runsaasti, joihin laitteistot soveltuvat.

Käyttäjinä ovat pääasiassa tehtäviin erikoistuneet kenttätöntekijät, mutta myös tutkijat, harjoittelijat ja muut kausityöntekijät. Havainnontekijöillä ei tavallisesti ole erityisiä tietoteknisiä valmiuksia, joten tiedon kerääminen piti perustua tavanomaisiin sovelluksiin ja helposti opittaviin toimintoihin.

Tietolähteinä käytettiin MTT:n tietohallintopalvelujen tietämystä, MTT:n raportteja, kirjallisuutta, Internetin keskustelupalstoja, valmistajien Internet-sivuja sekä omaa että kollegoiden kokemuksia tiedonkeruusta kenttäolosuhteissa.

Eri tutkimusyksiköille tekemiäni tiedustelujen pohjalta aihe rajattiin MTT Sotkamon kenttäkokeita koskevaksi. Eri tutkimusyksiköiden tarpeet ja mieltymykset olivat niin kaukana toisistaan, että mestarikurssin puitteissa ja resursseilla kaikkia tyydyttävän tiedonkeruuratkaisun löytämiseen ei ollut mahdollisuutta.

Projektista hyötyvät laitteiston käyttäjät, tallennettuja tietoja käsittelevät tutkijat ja asiakkaat. Työajan säästö, tietojen käsittelyn nopeus ja luotettavuus hyödyttää koko työyhteisöä.

Projekti liittyy osaksi palveluyksikön ja tutkimusyksiköiden sisäistä kehittämistä ja töiden rationalisointia.

2 PROJEKTIN TAUSTA

Mikrotietokoneiden alkaessa yleistyä 1990-luvun alussa kenttäkoetekni-
nen toimikunta päätti selvittää kenttäkokeiden tiedonkeruuta kannettavien
keruulaitteiden avulla. Tutkimusjohtaja asetti 14.3.1991 tiedonkeruuta sel-
vittelevän projektin, nimeltään TIKE. Marraskuussa 1991 valmistui ra-
potti, jonka pohjalta työryhmä kehitti vuonna 1992 Rufco-
käsitietokoneisiin (Kuva 1) perustuvan kenttäkokeiden tiedonkeruu- ja tie-
donhallintajärjestelmän (Mattila, I. ym. 1991 ja Mattila, I. 1993). Vajus
Micro Oy Oulusta toimitti laitteet ja vastasi suurelta osin ohjelmoinnista
yhdessä TIKE- työryhmän kanssa.



Kuva 1. Tiedonkeruulaitteeksi valittiin Rufco 900 -kenttätietokone

Tiedonkeruujärjestelmän käyttöönottoa hidastivat tiedonkäsittelytaitojen
puute ja järjestelmän oheistoiminnot koettiin hankaliksi. Järjestelmä oli
kuitenkin toimiva ja se oli suuri edistysaskel tiedonsiirtoon kentältä tulok-
siksi.

MTT:n lopetettua tiedonkeruutoiminnan tukemisen kenttäkokeissa, järjes-
telmän ylläpito jäi yksiköiden omille harteille. Käyttö hiipui kentällä hil-
jalleen resurssien ja tietotaidon puutteeseen.

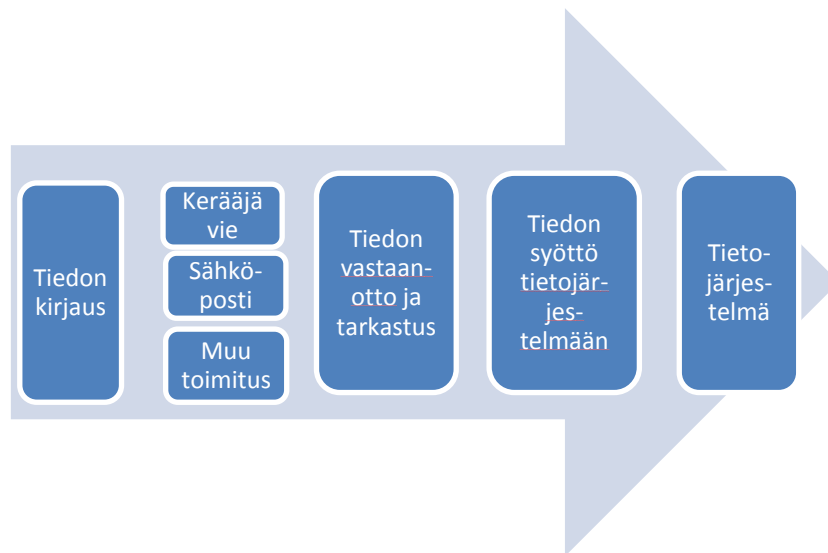
Edellä kuvatun järjestelmän ja laitteiden vanhennuttua MTT:llä ei ole ollut
yhtenäistä järjestelmää tiedonhallintaan kenttäkokeissa. Kukin toimipiste
on järjestänyt tiedonkeruun parhaaksi katsomallaan tavalla. Osassa toimi-
pisteissä on palattu 20 vuotta ajassa taaksepäin ja otettu vanhat kenttäkirjat
uudelleen käyttöön.

2.1 MTT:n tiedonkeruukäytännöt

2.1.1 Perinteinen tiedonkeruu

Kenttäkokeiden tiedoista suuri osa kerätään edelleen perinteisesti erillisiin kenttävihkoihin ja lomakkeisiin, joista ne tarkastetaan ja tallennetaan myöhemmin tietojärjestelmiin (Kuva 2). Jos jossain kohdassa ketjua on tapahtunut virhe, se selviää usein vasta syötettäessä tietoja järjestelmään tai testattaessa niitä siellä. Siinä vaiheessa virheeseen on yleensä mahdollonta puuttua ja tietoja joudutaan hylkäämään. Tämä heikentää tulosten luotettavuutta.

Rufco-kenttätietokoneiden vanhentuminen ja ylläpidon loppuminen on lisännyt perinteistä tiedonkeruuta.



Kuva 2. Kaavio perinteisen tiedonkeruun kulusta.

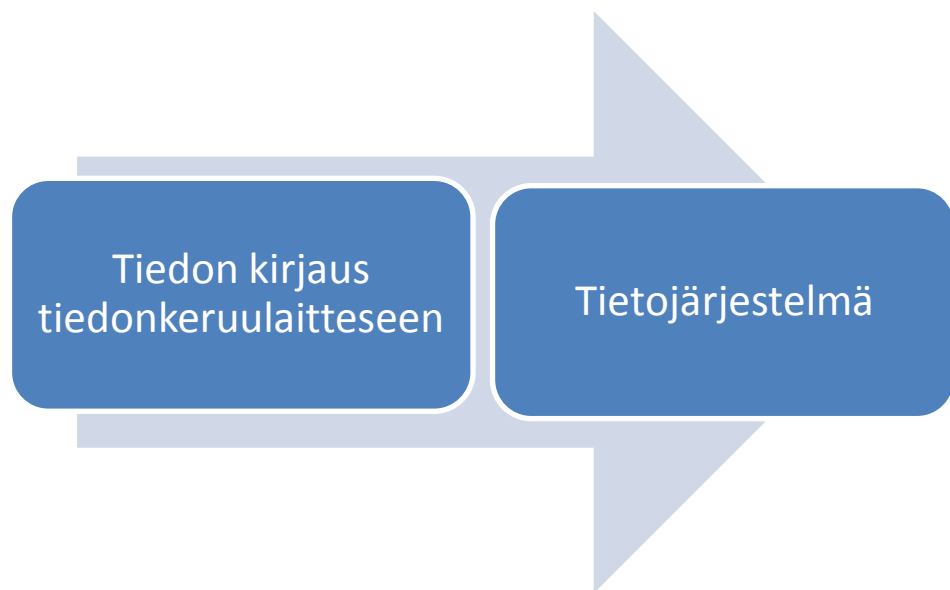
2.1.2 Sähköinen tiedonkeruu

MTT:n eri toimipisteissä on käytössä monenlaisia tiedonkeruulaitteita kannettavasta tietokoneesta erilaisiin taskutietokoneisiin (mm. Rufco, Motorola, Psion, Intermec). Tiedot siirretään joko erillisten tiedonsiirto-ohjelmien välityksellä tai suoraan mm. Excel-tiedostoina jatkokäsittelyä varten.

Sähköisen tiedonkeruun järjestäminen vaatii toimipaikkojen henkilöstöltä laajaa tietotekniikan tuntemusta, joten toimivat järjestelmät eivät ole kaikilla paikoilla käytettävissä.

Ongelmaksi on koettu erityisesti tuen ja taidon puute tiedonsiirtoon ja ohjelmien toimivuuteen liittyvissä asioissa. Laiteviidakosta on ollut vaikea löytää sopivaa laitetta, joka täyttää asetetut vaatimukset. Sähköiseen tiedonkeruuseen ei ole osoitettu resursseja laitteiden hankintaan tai työvoimaan. Halua ja toiveita havaintoja tekevällä henkilöstöllä olisi kehittää toimintaa.

Sähköiset tiedonkeruujärjestelmät mahdollistavat tietojen syöttämisen suoraan tietojärjestelmään siellä missä tieto syntyy (Kuva 3). Palaute voidaan antaa heti, jolloin virheen korjaaminen on vielä mahdollista (Hyny, L. 2001).



Kuva 3. Kaavio sähköisen tiedonkeruun kulusta.

2.2 Tiedonkeruulaitteiston tarve

Tiedonkeruujärjestelmät poikkeavat jonkin verran muista tietojärjestelmistä. Muidenkin kuin koulutettujen atk-käyttäjien pitää pystyä käyttämään joustavasti tiedonkeruujärjestelmää. Tämä asettaa haasteita järjestelmien käytettävyyteen ja tiedonsiirron helppouteen. Tiedonkeruun pitää tapahtua sujuvasti, virheettömästi ja nopeasti haittaamatta muuta toimintaa.

Tutkimus- ja havaintoaineiston tallennuksessa on palattu osin manuaalisesti tapahtuvaan tallennukseen, josta aiheutuu huomattavia ongelmia. Havaintolomakkeille käsin tehtävä tallennus on hidasta, sääolot asettavat rajoitteita ja merkkien tulkinta tietoja tallennettaessa tuottaa usein hankaluksia ja virheitä. Havainto- ja mittaustulosten hyödyntäminen viivästyy ja tallentaminen tietokantoihin aiheuttaa runsaasti lisätyötä.

Tietokantaan suoraan tehdyt havainnot nopeuttavat huomattavasti kokeisiin liittyvän tiedon hallintaa ja vähentävät ratkaisevasti työvoimantarvetta sekä virheitä. Tutkijat voivat keskittyä olennaiseen osaamiseen, tarvitsematta huolehtia tiedonkulun toimivuudesta ja luotettavuudesta.

Erilaisia mittauksia ja havaintoja tehdään esimerkiksi MTT Sotkamon tutkimusasemalla kokeista riippuen 50 000-100 000 kappaletta kasvukauden aikana. Sellaisen havaintomäärän kirjaaminen havaintolomakkeille tai vihkoihin ja tallentaminen lopulta tietokantaan on suuri ja turhauttava urakka.

Ulkona tapahtuvaan tiedon tallennukseen tarkoitettut välineet ja ohjelmistot ovat kehittyneet huomasti ja markkinoilla on saatavana MTT Sotkamon tarkoitukseen soveltuvia järjestelmiä.

3 TIEDONKERUUJÄRJESTELMÄLLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET

3.1 Järjestelmävaatimukset

Microsoft Excel on Sotkamossa yleisesti käytössä oleva taulukkolaskenta-ohjelma, jolla tehdään kerätyn tiedon ensimmäiset tarkistukset ja käsittelyt. Kerätty data pitää saada vaivattomasti Excel-muotoiseksi. Excelissä taulukoita on helppo muokata muihin ohjelmiin sopiviksi, jolloin ne voidaan joustavasti viedä tilasto-ohjelmiin analysoitaviksi.

Osalla tiedonkeruulaitteiden valmistajista on omat sovellutuksensa tiedonkeräämiseen ja siirtoon. Tietohallintopalvelujen kanssa käydyssä neuvonpidossa sovittiin (Haavisto, P., ym. 2012), että pitäydytään kustannussyistä yleisesti käytössä olevissa laitteissa ja ohjelmistoissa. Toimiminen yhden ohjelmoijan ja toimittajan kanssa sitoo liiaksi tulevaisuudessa ja kilpailun puute nostaa kustannuksia.

3.2 Laitteiston vaatimukset

Tiedonkeruu kenttäolosuhteissa asettaa suuret vaatimukset laitteiden suojaukselle ja kestävyydelle. Laitteen täytyy kestää pölyä ja vettä. Alkava sade tai aamukosteus tekee havainnoinnin monesti vaikeaksi. Kaukana toimipisteestä tapahtuvaa havaintojen tekoa ei ole taloudellista eikä monesti mahdollistakaan keskeyttää vesisateen sattuessa.

Laitteen täytyy olla aurinkoluettava. Näytön on oltava riittävän kirkas ja heijastamaton kirkkaassakin auringonvalossa. Suuri ja valovoimainen näyttö kuluttaa paljon virtaa, joten akun kestävyys tulee kiinnittää huomioita.

Laitteet joutuvat tärinälle alttiiksi. Korjuukoneiden yhteydessä on käytettävissä erilaisia ajoneuvokäyttöön suunniteltuja telineitä, jotka suojaavat laitteita tärinältä. Kolhuihin ja tärinään on kuitenkin syytä varautua hankkimalla laite, joka on testauksessa todettu kestäväksi.

Paino ja käytettävyys ovat merkittäviä tekijöitä havaintoja tehdessä. Noin kilon painoinen vanha Rufco-kenttätietokone osoittautui pelkästään käsissä kannateltavana liian painavaksi pitkään jatkuvassa havaintotyössä. Helpotusta tähän toivat erilaiset telineet, jotka jakoivat painon tasaisemmin eri ruumiinosille. Telineessä tai pöydällä lepäävän tiedonkeruulaitteen muut ominaisuudet ovat painoa tärkeämpiä.

Riittävä liitettävyys ja oheislaitteiden käyttömahdollisuus pitää selvittää tulevan tarpeen mukaan ennen hankintaa, samoin tiedonsiirtoon tarvittavat yhteydet.

Tässä kehitystyössä laitteet rajattiin suojattuihin taulu- ja taskutietokoneisiin.

3.2.1 IP-luokitusjärjestelmä

Kriteerinä pölyn ja veden osalta käytettiin Euroopassa käytössä olevaa sähkökojeiden IP-luokitusjärjestelmää (Taulukko 1). Vaatimuksena oli täysin pölyltä suojattu laite, joka kestää painevettä joka puolelta. IP 65-suojaustaso täyttää nämä vaatimukset. Tällaisia laitteita on hyvin saatavissa.

Sähkölaitteissa käytetään yleisesti kaksinumeroista IP-merkintää. Esim. IP 54 ensimmäinen numero kertoo tuotteen suojauksen vieraita esineitä tai pölyä vastaan (suojattu pölyltä) ja toinen numero kertoo sähkölaitteen suojauksen vettä vastaan (suojattu roiskevedeltä).

Taulukko 1. Taulukko IP-luokitusjärjestelmän mukaisista merkinnöistä (STEK 2012)

IP 4x	Suojattu vieraalta kiinteältä esineeltä ≥ 1 mm tai enemmän.	IP x4	Suojattu loiskuvalta vedeltä.
IP 5x	Pölyltä suojattu. Pölyn tunkeutumista ei ole kokonaan estetty, mutta pöly ei aiheuta laitteen toimintaan häiriöitä, eikä vaaranna laitteen muita luokituksia.	IP x5	Suojattu vesisuihkulta. Suojattu joka puolelta paineella suihkutetulta vedeltä.
IP 6x	Täysin pölyltä suojattu	IP x6	Suojattu voimakkaalta vesisuihkulta.
		IP x7	Suojattu hetkittäiseltä veteen upottamiselta. (1m, 20 C ja 30 min)
		IP x8	Suojattu jatkuvalta veteen upottamiselta. Valmistaja voi määrittää syvyyden, lämpötilan ja ajan.

3.2.2 MIL-STD-810 –luokitusjärjestelmä

Tärinän ja pudotuksen kestoja sekä maasto-olosuhteisiin soveltuvuutta kuvaa paremmin USA:n armeijan kehittämä testausjärjestelmä MIL-STD-810 (Department of defence. USA. 2008). Järjestelmällä pyritään selvittämään laitteiden soveltuvuus erilaiseen sotilaskäyttöön. Testausjärjestelmä koostuu useista erilaisista testeistä, joista laitteen valmistajat voivat valita laitteelleen sopivimmat. Testimaininnan yhteydessä on usein kerrottu, että yritys on tehnyt testit itse.

Viittaus MIL-STD-810-testausjärjestelmään ei anna täysin luotettavaa tietoa laitteen kestävydestä, sillä usein laitteiden ominaisuuksista kerrottaessa ei mainita mitään standardin mukaisia testejä, jotka on käytetty ja onko testit tehty puolueettomissa olosuhteissa. Asetimme laitteelle vaatimukseksi kuitenkin MIL-STD-810G-järjestelmän mukaisen testauksen. Tarkemman tiedon kestävydestä saa, jos lisätiedoissa on kerrottu testausmetodi.

MIL-STD-810 on USA:n armeijan kehittämä joukko erilaisia testejä (Taulukko 2), joilla pyritään selvittämään laitteiden soveltuvuus erilaiseen sotilaskäyttöön. MIL-STD 810 perässä oleva luku esim. 514.6 kertoo metodin, millä laite on testattu. Järjestelmä kuvaa IP-luokitusta tarkemmin esim. laitteen soveltuvuudesta tietynlaiseen ulkokäyttöön.

Taulukko 2. Esimerkkejä MIL-STD-810G-järjestelmän mukaisista testausmenetelmistä (DOD 2008):

Specific examples of Test Methods called out in MIL-STD-810G are listed below:

- Test Method 500.5 Low Pressure (Altitude)
- Test Method 501.5 High Temperature
- Test Method 502.5 Low Temperature
- Test Method 503.5 Temperature Shock
- Test Method 504.1 Contamination by Fluids
- Test Method 505.5 Solar Radiation (Sunshine)
- Test Method 506.5 Rain
- Test Method 507.5 Humidity
- Test Method 508.6 Fungus
- Test Method 509.5 Salt Fog
- Test Method 510.5 Sand and Dust
- Test Method 511.5 Explosive Atmosphere
- Test Method 512.5 Immersion
- Test Method 513.6 Acceleration
- Test Method 514.6 Vibration
- Test Method 515.6 Acoustic Noise
- Test Method 516.6 Shock
- Test Method 517.1 Pyroshock
- Test Method 518.1 Acidic Atmosphere
- Test Method 519.6 Gunfire Shock
- Test Method 520.3 Temperature, Humidity, Vibration, and Altitude
- Test Method 521.3 Icing/Freezing Rain
- Test Method 522.1 Ballistic Shock
- Test Method 523.3 Vibro-Acoustic/Temperature
- Test Method 524 Freeze / Thaw
- Test Method 525 Time Waveform Replication
- Test Method 526 Rail Impact.
- Test Method 527 Multi-Exciter
- Test Method 528 Mechanical Vibrations of Shipboard Equipment (Type I – Environmental and Type II – Internally Excited)

3.3 Tiedonsiirto

Tehdyt havainnot ja mittaukset pitää saada siirrettyä jo havaintopaikalta välityspalvelimelle tms., josta asianosaiset voivat ottaa ne heti käyttöön tai tarkastaa. Nykyisin yleisesti käytettävät 3 G-yhteydet mahdollistavat tiedon siirron kentältä palvelimelle.

Hyvin usein vastuuhenkilö tai tiedon tarvitsija on toisella paikkakunnalla. Havaintojen nopea saatavuus mahdollistaa puuttumisen mahdollisiin virheisiin ja virhetilanne voidaan monesti vielä korjata. Lähes reaaliaikaiset tulokset mahdollistavat tilannekohtaisen päätöksenteon ja lyhentävät viivettä lopullisten tulosten laskentaan.

Tiedonkeruun ja tietojärjestelmien välille tarvitaan hyvät yhtenäiset käytännöt ja järjestelmät, joiden avulla sähköinen tiedonkeruu olisi helppo ottaa käyttöön. Tässä yhteydessä olisi hyvä miettiä tiedonkeruuta koko MTT:n mittakaavassa, että saataisiin laajaa käyttäjäkuntaa palveleva yhtenäinen tiedonsiirtojärjestelmä.

4 KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAT JÄRJESTELMÄT

4.1 Ohjelmistot

Tietopalveluyksikön kanssa käydyssä palaverissa (Haavisto, P. ym. 2012) sovittiin, että tiedonkeruussa käytetään mahdollisimman paljon yleisessä käytössä olevia ohjelmia. Näin vältetään kalliit ohjelmointikulut ja käyttäjien kynnys sovellusten käyttöön alenee.

Tiedonkeruulaitteissa on yleisesti käytössä sekä Windows- että Android-pohjaisia käyttöjärjestelmiä. Molempiin on saatavana ohjelmia, jotka ovat Excel-yhteensopivia.

Ohjelmistojen tarkempi tarkastelu jää tietohallintopalvelun asiantuntijoiden tehtäväksi.

4.2 Laitteistot

Markkinoilla on laaja kirjo erilaisiin tarkoituksiin suunniteltuja tiedonkeruulaitteita, jotka soveltuvat MTT Sotkamon tarpeisiin.

Taulutietokoneet ovat lyöneet itsensä läpi myös tietojen keruussa monipuolisuutensa ansiosta. Sillä voidaan kuvata, videokuvata, äänittää kommentteja ja tallentaa tekstiä tai numeerista tietoa tarpeen mukaan. Lisäksi se antaa mahdollisuuden nopeaan ja näyttävään raportointiin (JAS Partners. 2012).

Kosketusnäyttö antaa suoraa palautetta käyttäjälleen ja on opittavuudeltaan huomattavasti helpompi kuin näppäimistöä käytettävät koneet. Kosketusnäyttö ei vaadi fyysistä tilaa, koska kontrollilaitteille ei ole tarvetta.

Näyttöjä on käytännössä kahta tyyppiä, resistiivinen ja kapasitiivinen. Resistiivinen kosketusnäyttö koostuu ohuista kalvoista, jotka reagoivat paineeseen. Resistiivisen kosketusnäytön etuna on, että sitä voidaan käyttää millä tahansa esineellä.

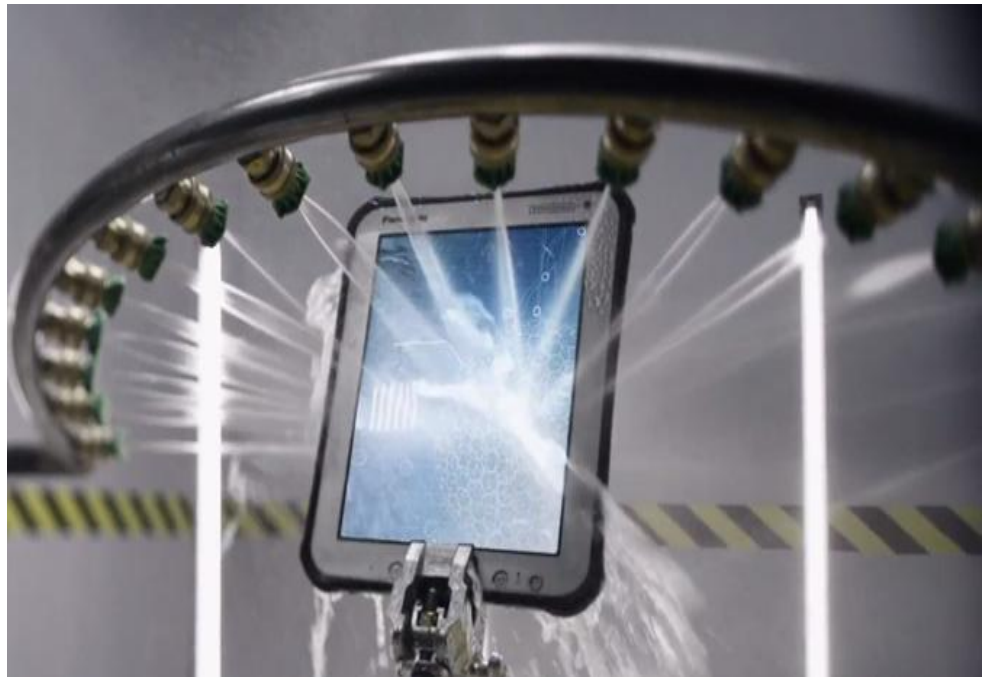
Kapasitiivisella kosketusnäytöllä koskettaminen aiheuttaa muutoksen sähkökenttään. Ihminen johtaa sähköä, joten näyttö reagoi paljaan sormen kosketukseen, mutta sitä ei voi käyttää käsineet kädessä.

Huonoina puolina voidaan pitää näytön likaantumisriskiä. Likainen näyttö huonontaa näkyvyyttä eikä näyttö vastaa komentoihin. Kosketusnäyttö toimii hyvin vain isohkoissa näytöissä. Näytön asento on ratkaiseva joustavan toiminnan kannalta ja käsi voi peittää osan näytöstä käytön aikana.

4.2.1 Esimerkkejä riittävällä suojauksella varustetuista laitteista

Tässä esiteltyt laitteet ovat vain esimerkkinä ominaisuuksista, joita niiltä vaaditaan maasto-olosuhteissa. Markkinoilla on alla olevien lisäksi laaja valikoima erimerkkisiä tiedonkeruuseen sopivia laitteita.

Tarkasteluhetkellä suojattujen ja soveltuvien tiedonkeruulaitteiden hintahaarukka alkoi noin 700 eurosta nousten useaan tuhanteen merkistä ja suojaustasosta riippuen. Kuvien laitteiden hinnat olivat noin tuhat euroa tarkasteluhetkellä.



Kuva 4. Panasonic Toughpad FZ-A1 painevesitestissä (Panasonic Finland. 2012).

Android-käyttöjärjestelmällä ja 10,1 tuuman näytöllä varustettu Toughpad FZ-A1 soveltuu ulkona ja vaativassa olosuhteissa työskenteleville (Kuva 4). Se täyttää pudotuskestävyyttä ja pölynkestävyyttä koskevat standardit.

Taulutietokoneen keskusyksikössä on erityinen tietoturvaprosessori, joka estää tehokkaasti tunkeutumisyrietykset ja vapauttaa keskusyksikön ytimen muihin tehtäviin. Digitointialustana toimiva business-tasoinen mattapintainen kosketusnäyttö on heijastamaton, ja se erottuu selvästi myös päivänvalossa. GPS:llä varustetun laitteen vaihdettavan akun käyttöaika on 10 tuntia (Panasonic Finland. 2012).

Luettelossa näkyy tummennettuna ne ominaisuudet, joihin kiinnitettiin erityistä huomiota laitteiden soveltuvuutta tarkastellessa.

Ominaisuudet:

- Android™ 4.0**
- Marvell® dual-core -prosessori
- Erityinen tietoturvaprosessori, FIPS 140-2 taso 2 -yhteensopiva
- 10,1 tuuman heijastamaton kapasitiivinen monikosketusnäyttö ja digitointialusta**
- Kirkkaus jopa 500 cd/m2, heijastamaton pinta**
- GPS-paikannus ja digitaalinen kompassi
- Akun käyttöaika jopa 10 tuntia**
- Vaihdettava akku
- Kestää pudotuksen 120 cm:n korkeudelta, MIL-STD 810G – yhteensopiva***
- Veden- ja pölynkestävä, IP65-yhteensopiva***

* Testattu Panasonicin tehtaassa.

Pienemmät taskutietokoneet soveltuvat kompaktin kokonsa puolesta erinomaisesti yhdellä kädellä tapahtuvaan tiedontallennukseen. Fyysiset näppäimet tarjoavat paremman palautteen näppäimen painamisesta kuin kosketusnäyttö.



Kuva 5. NAUTIZ X7 Ultra-Rugged PDA (Elkome Systems. 2012)

Ominaisuudet:

- Näyttö: 3.5" VGA 480x640 pxl, **Sunlight Readable.**
- Näppäimistö: Taustavalaistu numeronäppäimistö.
- Proessori: Marvell PXA320 806MHz.
- Muisti: 128MB RAM, 4 GB Flash.
- Liitännät: USB host/client, Serial.
- Laajennuspaikat: 1 x SDIO.
- Langattomat yhteydet: Bluetooth, WLAN, **GSM/UMTS.**
- Paikannus: Integroitu GPS, E-kompassi, G-sensori, korkeusmittari.
- Kamera: 3 megapikseliä, autom. tarkennus, LED-salama.
- Mitat ja paino: 179 x 97 x 37 mm, 490 g.
- Käyttöjärjestelmä: Windows Mobile 6.1.**
- Suojausluokka: IP67.**
- Käyttölämpötila-alue: -30...+60 astetta.
- Kestävyys: MIL-STD-810G.**
- Toimitukseen sisältyy: ladattava akku, osoitinkynä, käsipidike, AC-akkulaturi, USB-datakaapeli, MS Windows Mobile CD, opaskirja (eng). (Elkome Systems. 2012)

4.3 Tiedonsiirto

Tiedonsiirrossa tiedonkeräimeltä tietojärjestelmään on useita vaihtoehtoja. Paras vaihtoehto on siirtää tiedot suoraan palvelimelle, josta ne on asianosaisten noudettavissa. Samalla ne saadaan varmuuskopioinnin piiriin.

Muita mahdollisuuksia tiedonsiirtoon, joita voidaan käyttää tarvittaessa (Kiviaho. M. 2012):

- Tiedonkeruulaitteella voidaan muodostaa VPN-yhteys MTT:n verkon kautta omalle työasemalle, jota käytetään esim. tabletilla etäyhteydellä.
- Käytetään USB-väylää tietojen siirtoon omalle koneelle.
- Käytetään ulkoista USB-muistia tai muistikorttia tiedon siirtoon.
- Ajetaan esim. Excel-sovellus jo tiedonkeruulaitteessa ja siirretään tulos sähköpostilla eteenpäin. Voidaan siirtää vain muuttunutkin tieto, sillä sähköpostissa ei ole järkevää siirtää suuria tiedostoja.

5 YHTEENVETO

Käyttöolosuhteet asettavat laitteille vaatimuksia, jotta ne toimisivat ongelmitta. Niiden pölyn ja veden keston pitää kiinnittää huomiota. Tärinä korjuukoneiden yhteydessä ja liikkuvan tehtävän mukanaan tuoma puutoamisriski on otettava huomioon laitetta valittaessa. Kestävyyttä määriteltäessä voidaan apuna käyttää eurooppalaista sähkökojeiden IP-luokitusjärjestelmää ja USA:n armeijan MIL-STD-810-testausjärjestelmää.

Nykyisin saatavissa olevat laitteet ja ohjelmistot mahdollistavat tiedonkeruun todella vaativissakin olosuhteissa. Tietoa voidaan kerätä yleisesti käytössä olevilla sovelluksilla eikä kallista ohjelmointityötä juurikaan tarvita.

Asiantuntemusta toimivan järjestelmän rakentaminen kuitenkin vaatii, eikä se onnistu ilman vahvaa IT-osaamista. MTT:n asiantuntijat ovat ratkaisevassa asemassa toiminnan onnistumisen kannalta. Erilaisilla havaintolaitteilla hankitun tiedon siirto, tarkastus ja liittäminen tietojärjestelmiin pitäisi suunnitella toimivaksi koko MTT:n tasolla. Samalla käyttäjät saisivat kaipaamaansa informaatiota toiminnan tueksi.

MTT ei ole kohdistanut juuri lainkaan resursseja tiedonkeruun järjestämiseen, vaikka vaste siihen sijoitetuille resursseille näyttää kiistattomalta.

Tietoja kentällä tallentavan henkilön pitää olla hyvin perillä tiedon kuluväylistä valmiiksi julkaisukelpoisiksi tuloksiksi, jotta sähköisen tiedonkeruun merkitys ei jää epäselväksi. Nykyisillä tiedonkäsittelytaidoilla lähes jokainen havainnontekijä osaa jalostaa tekemänsä havainnot sellaiseen muotoon, että tietojen jatkokäsittely on helppoa.

Suurinta etua sähköisestä tiedonkeruusta ei saavuteta kentällä havainnointeissa, vaan edut tulevat tietojen jatkokäsittelyssä. On jokseenkin yhtä työlästä tallentaa havainnot ja mittaukset vihkoon kuin sähköiseen muotoon, mutta siitä eteenpäin ero tiedonkulussa on huikea. Onko meillä varaa pantata tietoja pölyttymässä vihkojen välissä viikkoja, jopa kuukausia?

LÄHTEET

Department of defence. United States of America. 2008.
Environmental engineering considerations and laboratory tests. Saatavissa internetistä: http://www.everyspec.com/MIL-STD/MIL-STD-0800-0899/MIL-STD-810G_12306/

Elkome Systems. 27.11.2012. Internetsivut:
<http://www.elkome.fi/web/index.php?/Etusivu/Ratkaisut/Tietokoneet>

Haavisto, P., Ali-Hokka, A., Nikander, H., 2012. Tietohallintoyksikön palaveri 10.5.2012.

Hyny, L. 2001. Viivakoodin hyödyntäminen materiaalitoiminnoissa. Kajaanin ammattikorkeakoulu, opinnäytetyö. 40 s. Saatavissa internetistä: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201002232461>

JAS Partners. 27.11.2012. Internetsivusto:
<http://www.jaspartners.com/>

Kiviaho, M. 2012. tietohallintopalvelu, sähköposti 16.5.2012.

Mattila, I. 1993. Kenttäkokeiden tiedonkeruujärjestelmä, TIKE-työryhmän raportti. Jokioinen MTTK:n raportti. 15 s.

Mattila, I., Kangas, A., Kontturi, M., Miettinen, E. & Mustonen, L. 1991. Kasvintuotannon kenttäkokeiden tiedonkeruun esiselvitys. Jokioinen: MTTK:n esiselvitys. 28 s.

Panasonic Finland. 3.12.2012. Internetsivut:
http://www.panasonic.fi/html/fi_FI/Etusivu/432713/index.html

STEK-Säköturvallisuuden edistämiskeskus 25.11.2012. Internet-sivusto:
<http://www.sahkoturva.info>