



PELASTUSOPISTO



Sopimushenkilöstön näkemykset hälytysjärjestelmien toimintavarmuudesta Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksella

Samuel Hjulfors

17.03.2021

TIIVISTELMÄ

<p>Tekijä Samuel Hjulfors</p>	<p>Tutkinto Pelastusalan päällystö (AMK)</p>
<p>Julkaisun nimi Sopimushenkilöstön näkemykset hälytysjärjestelmien toimintavarmuudesta Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksella</p>	<p>Julkisuus Julkinen</p>
<p>Sivumäärä 44 + 2</p>	<p>Päiväys 17.3.2021</p>
<p>Opinnäytetyön ohjaaja(t) yliolettaja Matti Hurula</p>	<p>Toimeksiantaja Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitos</p>
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli saada selville Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen sopimushenkilöstön näkemys käytössä olevien hälytysjärjestelmien toimintavarmuudesta ja hyödyllisyydestä. Edellä mainitulla pelastuslaitoksella on VIRVE-verkon lisäksi kaksi erillistä hälytysjärjestelmää sopimushenkilöstön hälyttämiseksi: GSM-tekstiviestihälytys sekä POCSAG-hakulaite. Nämä kaksi hälytysjärjestelmää ovat pääasialliset hälytysjärjestelmät sopimushenkilöstön hälyttämiseksi pelastuslaitoksella.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä on Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen sopimushenkilöstön näkemysten selvittämiseksi käytetty kvantitatiivista menetelmää, jotta saatiin koko alueen kattava tutkimus aikaiseksi. Lisäksi kyselyssä pyydettiin kertomaan näkemys siitä, kuinka järjestelmää voisi kehittää. Kysely toteutettiin internetkyselynä syksyn 2020 aikana hyödyntäen Google-Forms alustaa.</p> <p>Sopimushenkilöstön näkemyksen mukaan POCSAG-hakulaitetta pidettiin hyödyllisenä GSM-tekstiviestihälytyksen rinnalla. Hakulaitetta pidettiin pääsääntöisesti erittäin toimintavarmana, sen kautta tulleet hälytysviestit eivät hukkuneet matkapuhelimen viestitulvaan. Lisäksi moni kyselyyn osallistunut sopimushenkilö oli törmännyt tilanteeseen, jossa GSM-tekstiviestihälytystä ei ollut saapunut, vaikka POCSAG-hakulaite antoi hälytyksen. Hakulaitetta pidettiin myös nopeampana, kun vertailtiin hälytysten perille saapumisen aikaa näiden kahden pääasiallisen hälytysjärjestelmän välillä.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää soveltuvin osin muissa pelastuslaitoksissa, kuten esimerkiksi laatimalla kysely muiden pelastuslaitosten sopimushenkilöstölle nykyisten hälytysjärjestelmien toimintavarmuudesta ja hyödyllisyydestä. Pelastuslaitosten sopimushenkilöiden näkemyksistä voitaisiin luoda valtakunnallinen näkemys hälytysjärjestelmien toimintavarmuudesta, mutta myös kehitysehdotuksista.</p>	
<p>Avainsanat sopimushenkilöstö, hälytysjärjestelmä, POCSAG-hakulaite, GSM-tekstiviesti, luotettavuus</p>	

ABSTRACT

Author Samuel Hjulfors	Degree Programme Fire Officer's Degree (UAS)
Title Reliability of Used Alarm Systems According to Retained Firefighters at Central Ostrobothnia and Jakobstad Regional Rescue Department	Confidentiality Public
Pages 44 + 2	Date 17th of March 2021
Academic supervisor Mr. Matti Hurula, Head Instructor	Client Organisation/Partner Central Ostrobothnia and Jakobstad Regional Rescue Department
<p>Abstract</p> <p>The goal of this thesis was to find out the point of view of retained firefighters regarding the reliability and the usefulness of the used alarming systems at Central Ostrobothnia and Jakobstad Regional Rescue Department. In addition to alarms being sent through the VIRVE network, the authority network in Finland, the said rescue department has two main ways of alerting its retained firefighters: GSM text message alarm and Post Office Code Standardization Advisory Group (POCSAG) pager alarm.</p> <p>To find out the retained firefighter's point of view at Central Ostrobothnia and Jakobstad Regional Rescue Department, a quantitative study was carried out to reach every retained firefighter across the rescue department's region. In addition, the participants were asked how the alarm systems could be improved.</p> <p>According to the retained firefighter's point of view, the POCSAG pager alarm system was beneficial beside the GSM-text message alarm system. The POCSAG pager was mostly thought of as very reliable and the alarm messages from the pager was noticed immediately unlike GSM-text messages, which tended to go unnoticed. In addition to the reliability, the pager was usually faster at alerting the user, when comparing the two main alarm systems.</p> <p>The results of the thesis cannot directly be used by other rescue departments. Although, a similar survey could be done by other rescue departments to create a nationwide guideline of the retained firefighter's point of view regarding the reliability of used alarm systems and the improvement of said systems.</p>	
<p>Keywords retained firefighters, alarm system, POCSAG-pager, GSM-text message, reliability</p>	

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 KÄSITTEET	8
3 PELASTUSTOIMEN HÄLYTYSJÄRJESTELMÄT	9
3.1 VIRVE	9
3.2 Hakulaitteet	11
3.3 VHF	11
3.4 Sopimushenkilöstön hälyttäminen ulkomailla	17
4 KESKI-POHJANMAAN JA PIETARSAAREN ALUEEN PELASTUSLAITOS	20
5 TUTKIMUS	21
5.1 Taustatietoa	21
5.2 Määrällinen tutkimus	21
5.3 Tutkimushenkilöt	22
6 TUTKIMUSTULOKSET	24
6.1 Asuinpaikan etäisyys paloasemalta	24
6.2 Hakulaitteen käyttö ja luotettavuus	25
6.3 Hälytysviestit	26
6.4 Kehitysehdotukset sopimushenkilöstön näkökulmasta	30
6.5 Hakulaitteen tarpeellisuus	31
7 POHDINTA	32
7.1 Hälytysjärjestelmien tulevaisuus	32
7.2 Tavoitteet	37
7.3 Käytettävyys ja hyödyntäminen	37
7.4 Oma oppiminen	37
LÄHTEET	39
LIITTEET	42

ALKUSANAT

Ennen pelastusosalalle hakeutumista työskentelin eräässä yrityksessä, jossa tuotettiin yhtenä osana internetpalveluita asiakkaille. Olin paljon työni kautta tekemisissä mobiiliverkkojen kanssa, ja kiinnostus tekniikkaa kohti kasvoi entisestään. Ollessani kesätöissä Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksella vuonna 2019 pohdin opinnäytetyöni aiheita, sillä en ollut lyönyt sitä vielä lukkoon – tai edes hirveästi ajatellut sitä. Palomestari Joni Kontio kertoi ajatuksensa opinnäytetyön aiheesta, joka herätti mielenkiintoni.

Tahdon kiittää erityisesti Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksella työskentelevää palomestari Joni Kontiota ensinnäkin opinnäytetyön aiheen esittämisestä mutta myös kaikesta tuesta ja avusta, jota opinnäytetyöprojektini aikana häneltä sain. Ilman Jonin ammattitaitoa olisi opinnäytetyöprosessini ollut huomattavasti kivuliaampi. Pelastuspäällikkö Jukka Kangasvieri edellä mainitulta pelastuslaitokselta on auttanut suuresti kyselypat-teriston kysymysten kanssa, minkä vuoksi tahdon lämpimästi kiittää myös häntä. Lisäksi tahdon kiittää koko Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitosta siitä, että sain tehdä opinnäytetyöni ja sen osana olevan tutkimuksen alueen sopimushenkilöiden näkemyksistä hälytysjärjestelmistä.

Kuten todettua, on tekniikka lähellä sydäntäni, ja tämän opinnäytetyön kautta sain mahdollisuuden tutustua tarkemmin pelastustoimen hälytysjärjestelmien tekniikkaan, infrastruktuuriin sekä yhden pelastuslaitoksen sopimushenkilöstön näkemyksiin niiden toimivuudesta.

Kokkolassa 17.3.2021

Samuel Hjulfors

1 JOHDANTO

Pelastuslain (379/2011) 32 §:ssä säädetään pelastustoiminnan sisällöstä. Tämän pykälän mukaan yksi pelastustoimintaan kuuluvista osa-alueista on hälytysten vastaanottaminen. Jotta pelastuslaissa asetettu velvoite voidaan täyttää ja hälytysten vastaanottaminen mahdollistuu, tulee pelastustoimella olla asianmukaiset järjestelmät ja laitteet

Hätäkeskuslaitos on tiiviissä yhteistyössä pelastustoimen kanssa. Hälytysten siirtäminen pelastustoimelle tapahtuu hätäkeskuslaitoksen kautta, silloin kun tehtävän luonne vaatii pelastustoimen resursseja sekä osaamista. Hätäkeskuspäivystäjän velvollisuus on selvittää hätäpuhelun aikana tarvittavat tiedot onnettomuudesta tai tehtävästä, minkä jälkeen välittää tehtävä asianmukaiselle viranomaiselle kuten esimerkiksi pelastustoimelle. (Laki hätäkeskustoiminnasta 692/2010, 12 §.)

Aikoinaan palokunnan hälyttäminen tapahtui useilla eri järjestelmillä kuten palosireeneillä, kaukohakujärjestelmillä sekä perinteisillä lankapuhelimilla. VIRVE-verkon käyttöönoton myötä moni edellä mainittu järjestelmä tippui pois, sillä niille ei löytynyt enää tarvetta. VIRVE-verkko on valtakunnallinen verkko, jonka kautta hälytetään päätoiminen henkilöstö hälytystehtäville. (Pelastustoimen henkilöstön hälyttämisjärjestelmän kehittäminen 2006, 6.)

Sopimushenkilöstön hälyttäminen tapahtuu pääsääntöisesti GSM-tekstiviestitse, mutta pelastuslaitoskohtaisesti on olemassa myös niin sanottuja varajärjestelmiä tai GSM-verkon rinnalla toimivia järjestelmiä. Kyseiset hälytysjärjestelmät voivat hyödyntää muun muassa VHF-verkkoa. Sopimuspalokunnat ja alueen pelastuslaitos päättävät yhdessä, miten hälytykset lähetetään sopimushenkilöstölle. Pelastuslaitos vastaa yhdessä sovittujen hälytysjärjestelmien ylläpidosta. (Pelastustoimen henkilöstön hälyttämisjärjestelmän kehittäminen 2006, 6 ja 11.)

Tässä opinnäytetyössä esittelen pelastustoimen yleisimmät varmentavat hälytysjärjestelmät, jotka ovat POCSAG- sekä CCIR-järjestelmät. Molemmat järjestelmät hyödyntävät VHF-tekniikkaa, joten sen avaaminen tarkemmin on tarpeellista, koska se sisältyy tiiviisti hälytysjärjestelmiin. Lisäksi esittelen opinnäytetyössäni muiden maiden hälytysjärjestelmiä ja vertailen niitä Suomessa käytössä oleviin hälytysjärjestelmiin.

Olen asettanut tämän opinnäytetyön päätutkimuskysymykseksi seuraavan kysymyksen:

Mikä on Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen sopimushenkilöstön näkemys edellä mainittujen hälytysjärjestelmien toimintavarmuudesta?

Päätutkimuskysymyksen lisäksi tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, kuinka hälytysjärjestelmää voisi sopimuspalokuntalaisten mielestä kehittää. Sopimushenkilöt ovat tärkeä voimavara pelastustoimessa, minkä vuoksi myös heidän kokemuksensa ja näkemyksensä ansaitsevat tulla kuulluksi. Hälytysten perille saattaminen sopimushenkilöstölle on tärkeää, ja se on yksi syy siihen, miksi hälytysjärjestelmien toimivuus on turvattava.

2 KÄSITTEET

BPS	Bits Per Second
CCIR	Hakulaitestandardi
ERICA	Emergency Response Integrated Common Authorities
GSM	Global System for Mobile Communications
KEJO	Viranomaisten yhteinen kenttäjärjestelmä
POCSAG	Post Office Code Standardization Advisory Group
TDMA	Time Division Multiple Access
TETRA	Terrestrial Trunked Radio
TUKES	Turvallisuus- ja Kemikaalivirasto
VHF	Very High Frequency
VIRVE	Viranomaisradioverkko

3 PELASTUSTOIMEN HÄLYTYSJÄRJESTELMÄT

Pelastustointia ohjaa vahvasti pelastuslaki. Hälytysten teknisiin ratkaisuihin pelastuslaki ei kuitenkaan ota kantaa, mutta antaa tietyt raamit pelastustoimen hälyttämiseksi. Pelastuslain (379/2011) 33.1 §:ssä säädetään pelastuslaitoksen sekä muiden yhteistyöviranomaisten ja hätäkeskuslaitoksen vastuusta laatia hälytysohje pelastustoiminnassa käytettävistä resursseista.

Pelastustoimen VIRVE-viestiohjeen (2011, 17) mukaan hälytykset lähetetään VIRVE-radiopuhelimiin, hakulaitteisiin sekä matkapuhelimiin. Viestiohjeessa ei ole mainittu teknisiä vaatimuksia tai toteutustapoja hälytysviestien lähettämiseksi. Seuraavissa osioissa käyn tarkemmin läpi pelastustoimen käytössä olevat hälytysjärjestelmät.

3.1 VIRVE

Viranomaisverkko eli VIRVE on suomalainen innovaatio, joka tuli käyttöön 2000-luvun alussa. Sen tarkoituksena on tarjota eri viranomaisille luotettava ja kattava radioverkko kommunikointia sekä hälytysten vastaanottamista varten. VIRVE-verkko perustuu TETRA-standardiin, joka on käytännössä kaupallisen puolen 2G-verkon vastine. Infrastruktuuria rakennettaessa on otettu huomioon mahdolliset sähkökatkokset ja sähköverkon häiriöt asentamalla kriittisimpiin radioverkon tukiasemiin kiinteät varavoimakoneet. Lisäksi on hankittu runsas määrä siirrettäviä varavoimakoneita. (Erillisverkot 2016.)

Ennen viranomaisverkon käyttöönottoa viranomaisilla oli käytössä viestintävälineinä analogisia radioverkkoja. Haasteina analogisessa verkossa oli muun muassa sen avoimuus. Verkon salaus ei ollut käytössä, ja salauksen lisääminen olisi vaatinut kalliita erikoisjärjestelyitä. Tämä tarkoitti sitä, että käytännössä kuka tahansa pystyi kuuntelemaan viranomaisten välistä kommunikointia ja saada haltuunsa arkaluonteista tietoa esimerkiksi potilaiden terveystiedoista. Lisäksi häiriömahdollisuus oli suuri, mikä pahimmillaan olisi voinut johtaa viestinnän katkeamiseen kokonaan. (Heiskanen, Pesonen ja Saaristo 2005, 3.)

Heiskanen, Pesosen ja Saariston (2005, 4) mukaan TETRA-verkko toi mukanaan sellaisia parannuksia viranomaiskäyttöön, joita analoginen verkko ei pystynyt tarjoamaan. Uusi verkko mahdollisti muun muassa verkon digitaalisen salauksen sekä puheryhmiin pääsyn

vain oikeutetuille henkilöille. Lisäksi teknologiauudistus toi mukanaan kehitykseen sitoutuneita valmistajia.

Kuten aikaisemmin jo tuli esille, on TETRA-teknologia käytännössä kaupallisen 2G-verkon vastine. Kuitenkin erilaisuuksiakin löytyy, minkä vuoksi TETRA-verkko ylipäättänsä rakennettiin. GSM-verkko on suunniteltu lähtökohtaisesti kuluttajille sekä yrityksille puheluiden ja viestien lähettämiseen. Viranomaiskäytössä vaaditaan kuitenkin esimerkiksi erittäin nopeaa ryhmäpuhelun muodostamista, mikä ei ole mahdollista GSM-verkossa - lisäksi kaupallinen verkko on herkkä ruuhkautumiselle onnettomuustilanteissa, se ei senkään vuoksi sovellu viranomaiskäyttöön. Mikäli GSM-verkko tuotaisiin viranomaiskäyttöön, tulisi se rakentaa käytännössä alusta uudelleen eri tavalla, jotta se täyttäisi kaikki vaatimukset. (Heiskanen ym. 2005, 5.)

Pullonkaulana analogisissa verkoissa on ollut liikenteenvälityskyky. TETRA-standardissa on otettu käyttöön TDMA-teknologia, joka antaa jokaista taajuuskaistaa kohti neljä kertaa niin monta kanavaa kuin analoginen verkko. TETRA-verkossa ei myöskään ole kiinteitä kanavia jokaiselle puhelulle, vaan trunking-menetelmällä kanavat jaetaan dynaamisesti eri käyttäjien välillä. Lisäksi taustamelu saadaan minimoitua digitaalisen puhekoodekin avulla, mikä mahdollistaa huomattavasti paremman äänenlaadun verrattuna analogiseen verkkoon. (Heiskanen ym. 2005, 7.)

TETRA-verkon taajuusalue viranomaiskäytössä on 380–400 MHz (European Telecommunications Standards Institute 2010, 10). Matalasta taajuudesta ja runsaista tukiasemista huolimatta TETRA-verkko ei ole täysin kattava, sillä esimerkiksi rakennuksissa, tunneleissa, maanalaisissa tiloissa ja syrjäseuduilla saattaa verkon peitto olla heikko tai olematon. Direct Mode Operation (DMO) eli suorakanavatoiminta mahdollistaa kommunikoinnin näissä olosuhteissa niillä radiopäätelaitteilla, joista suorakanavatoiminta löytyy. (Heiskanen ym. 2005, 63.)

Suorakanavatoiminnolla radiot ovat yhteydessä toisiinsa ilman TETRA-verkkoa. Käytännössä tätä voisi verrata radiopuhelimiin, jotka toimivat FM-taajuudella. Poikkeuksena tulee kuitenkin huomioda se, että VIRVE-päätelaitteiden välinen kommunikointi on salattua. Suorakanavatoiminnassa kuuluvuus riippuu pitkälti ympäristöstä. Esteettömässä paikassa kantama voi olla jopa yli kuusi kilometriä, kun taas sisällä rakennuksessa puolestaan erittäin paksu

betoniseinä voi tiputtaa kantaman lähes olemattomiin. Radion ollessa suorakanavatoiminnossa päivystäjä ei voi lähettää hälytyksiä kyseiseen radioon. (Heiskanen ym. 2005, 64–65.)

Viranomaiskäytössä olevaa VIRVE-verkkoa ei ole kuitenkaan rakennettu pelkästään hälyttämistä varten, vaikkakin se on yksi sen päätehtävistä. Kommunikointi on suuressa roolissa ja sen sujuvuus on kriittisen tärkeää niin pelastustoimessa, ensihoidossa kuin poliisissa sekä muissakin organisaatioissa, joissa käytetään VIRVE-verkkoa. (Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen VHF-ohje 2015.)

3.2 Hakulaitteet

Pelastuslaitoksilla on käytössä erinäisiä hakulaitteita, joilla hälytyksiä välitetään. Hakulaitteet toimivat GSM-tekstiviestihälytyksen rinnalla varmentavana järjestelmänä. Päätoiminen henkilöstö saa hälytyksen lähtökohtaisesti VIRVE-radion kautta, joten GSM-tekstiviestihälytykset sekä hakulaitteet ovat kriittisiä hälytysten välittämiseksi erityisesti sopimus- ja puolivakinaiselle henkilöstölle. (Pelastustoimen henkilöstön hälyttämisyjärjestelmän kehittäminen 2006, 10–11.)

Vuonna 2013 neljällätoista pelastuslaitoksella oli käytössä jokin varmentava hälytysjärjestelmä GSM-tekstiviestin rinnalla. Neljästätoista pelastuslaitoksesta seitsemällä oli käytössä POCSAG-järjestelmä, viidellä pelastuslaitoksella oli CCIR-hälytysjärjestelmä ja neljällä pelastuslaitoksella GSM-robottipuhelin. Kolmella pelastuslaitoksella ei ollut varmentavaa hälytysjärjestelmää GSM-tekstiviestihälytyksen rinnalla. Viisi pelastuslaitosta ei ollut määräaikaan mennessä vastannut kyselyyn. (Alander 2014, 37–38.)

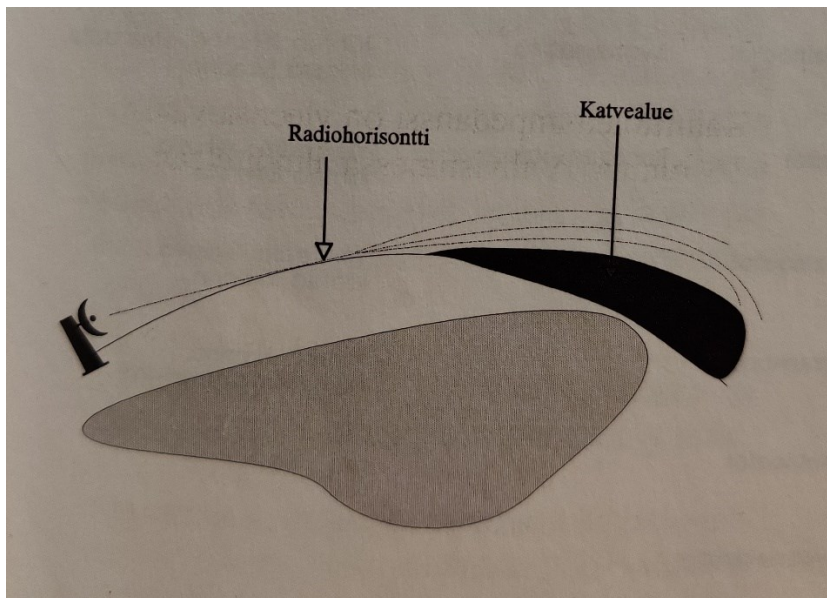
3.3 VHF

Radiotaajuudet ovat osa sähkömagneettista spektriä. Radioaallot ovat toisin sanoen sähkömagneettista säteilyä, kuten näkyvä valokin, mutta silmämme eivät pysty havaitsemaan radioaaltoja niiden pitkän aaltopituuden vuoksi. Silmämme pystyvät näkemään ne sähkömagneettisen säteilyn aallot, jotka ovat noin 380 nanometrillä 700 nanometriin pitkiä. (Understanding The Electromagnetic Spectrum 2018.)

VHF-taajuudesta puhuttaessa puhutaan 30–300 MHz-taajuusalueesta. Aaltopituudet ovat tällä taajuusalueella 10–1 metriä, 30 MHz taajuudella aaltopituuden ollessa 10 metriä, ja 300 MHz taajuudella 1 metri (The Physics Hypertextbook, 8.3).

VHF-taajuuden hyöty tulee esiin siinä, että radioaallon pituuden ollessa pitkä kantaa radioaalto myös pidemmälle ja tunkeutuu esteiden läpi paremmin. Esimerkiksi sukellusveneiden kommunikointi tapahtuu muun muassa 1 kHz:n taajuudella, joka on huomattavasti matalampi taajuus (1 MHz = 1000 kHz), kuin VHF-taajuudet. (Boundless Physics; The Electromagnetic Spectrum.)

Fysiikan lait pätevät myös radioaaltojen etenemiseen, mutta niiden käyttäytyminen riippuu ympäröivistä olosuhteista. Ilmakehän ionosfäärissä radioaallot voivat heijastua tai kanavoitua, minkä seurauksena ne voivat edetä hyvinkin pitkiä matkoja ilmakerrosten välillä. VHF-verkossa toimivien POCSAG-hakulaitteiden radioaallot etenevät käytännössä lähellä maan pintaa (kuva 1), jolloin syntyy niin sanottu radiohorisontti normaalin horisontin lisäksi. Katvealueita aiheuttaa myös pelastustoimen käytössä oleva 160 MHz:n taajuusalue. Kaupunkialueilla kipukohtina ovat tiheästi rakennetut talot sekä muut rakennukset. Rakennusten väliset alueet sekä seinän vierustat saattavat heikentää signaalia voimakkaasti – jopa olemattomiin. (Aaltonen ja Tielinen 1999, 23 ja 31–32.)



Kuva 1. Radioaaltojen taipuminen (Aaltonen ja Tielinen 1999, 23)

Teoreettinen yhteysetaisyys on mahdollista laskea kaavan $D = 4,3 \sqrt{H}$ avulla, jossa D kuvaa yhteysetaisyyttä kilometreinä ja H antennin korkeutta metreinä. Laskettaessa käytännössä yhteysetaisyys on otettava huomioon ympäristön keksimääräinen korkeus. Tällöin antennin korkeus on se korkeus, joka nousee ympäristön keskimääräisen korkeuden yläpuolelle. (Aaltonen ja Tielinen 1999, 28.)

VHF-taajuuksilla yhteyden muodostumiseen lähettävän ja vastaanottavan laitteen osalta voidaan havaita seuraavia asioita (Aaltonen ja Tielinen 1999, 28):

- Aallot etenevät suoraviivaisesti VHF-taajuuksilla.
- Antennin korkeudella on suuri merkitys.
- Lähetysteho vaikuttaa signaalin kantavuuteen.
- Etenemisvaimennus tapahtuu vapaassa tilassa.
- Maastoesteet heikentävät signaalia.

VHF-taajuudet ovat olleet jo pitkään käytössä niin pelastustoimissa, kuin esimerkiksi meriliikenteessä. VHF-taajuuksien tarkoituksena ei ole siirtää suuria tiedostomääriä, vaan pikemminkin turvata kommunikaatio sen eri muodoissa, kuten hälyttää pelastustoimi tehtävälle tai mahdollistaa kommunikointi meriliikenteessä. Teknologiana se on vanhahtava, mutta sen tuomia hyötyjä sekä osaltaan toimintavarmuutta ei voida sivuuttaa, eikä nykyaikaiset, korkean taajuuden omaavat järjestelmät voi kilpailla kantavuudellaan VHF-taajuuksien kanssa ilman kattavaa tukiasemaverkostoa. (Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen VHF-ohje 2011.)

POCSAG

POCSAG on yksi datan välitysprotokolla, jolla lähetetään yksisuuntaisia viestejä hakulaitteisiin. Hakulaitteet ovat eräänlaisia vastaanottimia, jotka aktivoituvat, kun hakulaite vastaanottaa oikeanlaisen viestin (POCSAG Overview, 1). Yksisuuntainen viesti tarkoittaa sitä, että hakulaite osaa vastaanottaa viestin, mutta hakulaitteesta ei voi lähettää vastausta viestiin (Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen POCSAG-ohje 2015).

POCSAG-viestit lähetetään erissä hakulaitteisiin. Viestit sisältävät esihälytyksen, joka herättää hakulaitteet kuuntelemaan viestiä. Havaitessaan esihälytyksen tahdistavat hakulaitteet itsensä POCSAG-viestin tahtiin huomaamalla viestiin piilotetut tahtimerkit. Hakulaitteet

analysoivat peräkkäisiä viestieriä ja yrittävät löytää laitekohtaisen koodinsa. Mikäli viestijoukkiossa on hakulaitteen koodi, käynnistyy äänimerkki, värinä tai soittoääni sen mukaan, kuinka käyttäjä on sen määritellyt. Mikäli hakulaitteessa on näyttö, ilmestyy näytölle numero tai tekstiviesti. Tähänkin ominaisuuteen vaikuttaa käytössä oleva hakulaitemalli. (POCSAG Overview, 1.)

Laitekohtaisen koodin toiminnolla saadaan aikaiseksi se, että jokainen hakulaite ei hälytä jokaisesta viestistä. Esimerkiksi ensivastetehtäville osallistuvat sopimushenkilöt ovat saaneet koulutuksen ensivastetoimintaan, ja heidän hakulaitteensa on määritetty vastaanottamaan muun muassa ensivastehälytykset. Sopimuspalokunnan jäsen, jolla ei ole koulutusta ensivastetoimintaan ei voi toimia ensivasteryhmässä, jolloin henkilökohtainen hakulaitteensa ei hälytä ensivastetehtävistä. (Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen POCSAG-ohje 2015.)

POCSAG-viesteillä on kolme eri standardia tiedonsiirron nopeudelle. Ne ovat 512, 1200 ja 2400 bps. Näillä standardeilla on omat etunsa. 512 bps nopeudella saadaan dataa välitettyä alemmalla nopeudella pitkiä matkoja, kun taas 2400 bps nopeudella saadaan dataa siirrettyä suurempia määriä lyhyemmällä aikavälillä, mutta tällöin matka, jonka data voi kulkea on lyhyempi. (POCSAG Overview, 1.)

Datansiirtomäärät ovat POCSAG-standardilla kuitenkin erittäin pieniä verrattaessa esimerkiksi kaupalliseen 4G-verkkoon. Monella operaattorilla Suomessa on myynnissä muun muassa 4G-liittymiä 10–150 Mbit/s (Megabits per second) teoreettisella maksiminopeudella. Suuruusluokkaa voidaan havainnoida siten, että yksi megabitti on miljoona bittiä. Tämä tarkoittaa sitä, että POCSAG voi siirtää esimerkiksi 512 merkkiä pitkän binäärijonon sekunnissa, kun taas matkapuhelinverkko kykenee siirtämään 10 Mbit/s nopeudella puolestaan kymmenen miljoonaa merkkiä pitkän binäärijonon sekunnissa. (Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen POCSAG-ohje 2015.)

Toisaalta POCSAG-tekniikan kautta hälytettävien hakulaitteiden ja niiden käyttäjien oleellisin asia on saada hälytys, jotta apu saadaan onnettomuuspaikalle mahdollisimman nopeasti. Suurten datamäärien lähettäminen ja mahdollisimman suuren yhteysnopeuden hakeminen on turhaa, sillä se ei palvele käyttäjäkuntaa. (Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen POCSAG-ohje 2015.)



Kuva 2. POCSAG-hakulaite (Daviscomms Ltd.)

Suomessa POCSAG-hakulaitteet toimivat VHF-verkossa. Järjestelmää varten pelastuslaitokset ovat hakeneet radiolupia. Tämä mahdollistaa sen, että VHF-taajuus on sama koko pelastuslaitoksen alueella, mikä taas helpottaa muun muassa järjestelmän ylläpitoa. Pelastuslaitoksien käytössä olevat taajuudet pyörivät 160 MHz:n tuntumassa. (Arola 2020.)

YLLI-yleisliitäntäyksikkö

TETRA-verkko ja VHF-verkko eivät suoraan keskustele keskenään tekniikkaerojen takia. Tästä syystä hätäkeskukselta lähtevät hälytykset eivät saavuta POCSAG-hakulaitteita ilman välikappaletta, joka muuntaa TETRA-verkon signaalin sellaiseen muotoon, että hakulaite osaa lukea sitä (Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen VHF-ohje 2015).

YLLI-yleisliitäntäyksikkö on yksi esimerkki laitteesta, joka asennetaan TETRA-verkon ja VHF-verkon rajapintaan. Jotta hälytys saadaan välitettyä POCSAG-hakulaitteisiin, tulee YLLI-laitteeseen liittää VIRVE-radiopuhelin sekä VHF-radio. VIRVE-radio vastaanottaa hätäkeskukselta TETRA-verkkoa pitkin tulevan lähetyksen, ja YLLI muuntaa signaalin lähettäen sen sitten VHF-radiolle. Käytännössä YLLI luo TETRA-verkosta tulevasta signaalista äänikoodin, joka lähetetään VHF-radion ja tukiaseman kautta POCSAG-hakulaitteisiin. (YLLI-esite n.d.)



Kuva 3. YLLI-yleisliitännäyksikkö (Elektro-Arola Oy)

YLLI-yleisliitännäyksikköä ei ole pelkästään luotu hälytysignaalin muokkaamista varten. Sen kautta voidaan lisäksi monitoroida ja ohjata lukuisia laitteita kuten paloaseman ovien lukituksia, valaisimia, äänentoistojärjestelmiä, liikennevaloja sekä väestönhälyttimiä. Lisäksi eri laitteiden diagnostiikkamonitointi, kuten jännitetason ja lämpötilan mittaus, onnistuu YLLI:n kautta. (YLLI-esite n.d.)

CCIR-hälytysjärjestelmä

CCIR kutsulla tarkoitetaan tässä yhteydessä selektiivikutsua eli valikoivaa kutsua, jossa tukiasema lähettää valikoituun hakulaitteeseen kutsun käynnistäen hakulaitteessa ennalta määritetyn toiminnon. Selektiivikutsu perustuu avoimeen liikennemuotoon, jossa kaikki kyseisellä taajuudella olevat hakulaitteet kuulevat kutsun, mutta vain yksi hakulaite reagoi kutsuun. Pelastustoimen käytössä oleva selektiivikutsujärjestelmä lähettää CCIR-koodin neljä- tai viisiäänisenä. Käytännössä tämä tarkoittaa jonokoodia, joissa numeroille 1–0 on annettu tietty taajuus. Neliäänisessä selektiivikutsussa CCIR-koodi muodostuu neljästä numerosta ja viisiäänisessä puolestaan viidestä numerosta eli viidestä äänestä. (Aaltonen ja Tielinen 1999, 122–123.)

Ilmateitse lähetetty koodi saavuttaa jokaisen hakulaitteen, joka on asetettu kuuntelemaan lähetettävän tukiaseman kanavaa. Hakulaitteet saavat koodin tunnistettavakseen, ja mikäli lähetetty koodi on ohjelmoitu hakulaitteeseen, siirtää se kutsun eteenpäin tasolle, jossa laite tutkii, minkälaisesta kutsusta on kyse. Kun laite on tunnistanut kutsun ja sen sisältämän infor-

maation, käynnistää hakulaite hälytyksen, mikä näyttäytyy esimerkiksi äänimerkkinä. Mikäli hakulaite ei tunnista lähetettyä koodia omakseen, ei hakulaite saa reagoida kutsuun millään tavalla. (Aaltonen ja Tiainen 1999, 123.)

3.4 Sopimushenkilöstön hälyttäminen ulkomailla

Sopimuspalokunnat ja vapaapalokunnat ovat suuri voimavara niin Suomessa kuin ulkomailla. Hälyttäminen on olennainen osa pelastustoimea, ja vertailun vuoksi on hyvä tarkastella, kuinka ulkomailla on hälyttäminen järjestetty.

Opinnäytetyötä varten otin yhteyttä CTIF-järjestön nykyiseen puheenjohtajaan, Taina Hanhikoskeen. CTIF on kansainvälinen palo- ja pelastusalan järjestö, jossa on jäseniä yli kolmestakymmenestä maasta (CTIF n.d). Taina Hanhikosken kautta lähetettiin jäsenmaille kysely, jonka avulla tiedusteltiin, miten heidän maassaan on sopimus- ja vapaapalokuntien hälyttäminen järjestetty.

Kroatiassa pelastusjärjestöllä on käytössä tekstiviesti- sekä puhelinsoittojärjestelmä hälyttämistä varten. Pelastuslaitoksen työntekijä voi valita, haluaako hän tekstiviestin, puhelun vai molemmat. Hälytettävät henkilöt ja ryhmät riippuvat tehtävän laadusta. Puhelinnumerot, joihin hälytysviestit lähetetään, syötetään järjestelmään palokunnan toimesta. (CTIF-maiden kysely 2020.)

Yhdistyneessä kuningaskunnassa hälyttäminen on toteutettu POCSAG-tekniikkaa hyödyntäen. Sopimushenkilöstöllä on käytössä hakulaitteet, joihin hälytykset lähetetään. Käytössä olevat hakulaitteet ovat yksisuuntaisia, mikä tarkoittaa sitä, että hakulaitteet voivat ainoastaan vastaanottaa hälytykset. (CTIF-maiden kysely 2020.)

Etelä-Koreassa sopimus- ja vapaaehtoishenkilöstön hälyttäminen tapahtuu tekstiviestillä. Kyproksella matkapuhelin on hälytysvälineenä kuten Etelä-Koreassakin, mutta Kyproksella sopimus- ja vapaaehtoishenkilöstö saa puhelun tekstiviestin sijaan. (CTIF-maiden kysely 2020.)

Liechtensteinissa vakituisten palokunnan ohella toimii vapaaehtoispalokunnat, sopimuspalokuntia ole. Hälytyksen tullessa vapaaehtoishenkilöstö saa ensiksi ilmoituksen puhelimeensa, jossa on hälytykseen liittyvää tietoa. Tämän jälkeen hälytysjärjestelmä tekee puhelinsoiton,

jossa henkilö valitsee, pääseekö hän tehtävälle vai ei. Puhelinsoitossa on myös mahdollista toistaa hälytysviestin sisältö. Tieto henkilön pääsystä tehtävälle välitetään eteenpäin päivystäjälle. Jokaisella palomiehellä Liechtensteinissa on myös hakulaite, johon hälytys välitetään. Hakulaite toimii GSM-hälytyksen rinnalla varmentavana järjestelmänä. (CTIF-maiden kysely 2020.)

Liettuassa vapaaehtoishenkilöstön hälyttäminen tapahtuu matkapuhelinverkkoa hyödyntäen. Hätäkeskuksen kautta generoituu puhelinsoitto henkilöstölle, jotta se saa tiedon hälytyksestä. Liettuassa ei ole tällä hetkellä käytössä varmentavaa järjestelmää. (CTIF-maiden kysely 2020.)

Puolassa vapaaehtoisen palokunnan jäsenet saavat hälytykset tekstiviestitse. Hälytys lähetetään valtion palopalvelun hallinta-asemalta, josta voidaan myös etäkäyttöisesti käynnistää paloasemilla sijaitsevat palosireenit. Sireeni voidaan käynnistää myös paloasemalta, sillä käynnistuspainike on paloaseman seinällä. Tietyt palokunnat voivat edellä mainittujen tapojen lisäksi hälyttää eräänlaisella web-sovelluksella. (CTIF-maiden kysely 2020.)

Tšekissä vapaaehtoisen palokunnan hälyttämiselle on kolme eri järjestelmää. Uusin näistä järjestelmistä lanseerattiin vuonna 2013. Sen kautta vapaaehtoisen palokunnan jäsenet saavat tiedon tekstiviestillä, puhelulla tai mobiiliverkon kautta älypuhelimeen. Vapaapalokunnan jäsenillä täytyy olla älypuhelin, jotta he voivat vastaanottaa hälytyksen mobiiliverkon kautta, sillä se vaatii älypuhelinsovelluksen toimiakseen. Kyseinen järjestelmä on tällä hetkellä käytössä Prahan vapaaehtoisissa palokunnissa, mutta järjestelmän kattavuutta laajennetaan koko ajan. Toinen järjestelmä käyttää kaupallista GSM-verkkoa ja on hyvin riisuttu versio yllä olevasta järjestelmästä. Tämän järjestelmän kautta lähetetään hälytysilmoitus tekstiviestinä vapaaehtoispalokunnan jäsenille. Kolmas järjestelmä hyödyntää myös kaupallista GSM-verkkoa, mutta sen käyttöliittymä antaa erinäisiä kommunikointimahdollisuuksia operaatiokeskuksen ja vapaaehtoispalokunnan välillä. Kyseinen järjestelmä ei ole pelkästään hälyttämistä varten, vaikka sen kautta lähetetään myös hälytysviestejä tekstiviestitse. (CTIF-maiden kysely 2020.)

Unkarissa vapaaehtoinen palokunta hälytetään pääsääntöisesti GSM-viesteillä. Hälytys lähetetään palokunnan sisällä tekstiviestitse kuuteen puhelimeen, joiden numerot ovat järjestelmässä, josta hälytykset lähetetään. Palokunnan muut jäsenet saavat hälytyksen oman hälytysreitit kautta sovelluksen tai tekstiviestin välityksellä. Jokainen palokunnan jäsen saa

hälytyksestä myös sähköpostin, joka sisältää tarkemmat tiedot tehtävästä. Sähköpostiviestien vastaanottajien määrää ei ole rajattu, kuten tekstiviestihälytyksessä, jossa hälytys välitetään vain kuuteen puhelinnumeroon. Jokainen hälytysosaston jäsen saa sähköpostiviestin. (CTIF-maiden kysely 2020.)

Bulgariassa vapaaehtoispalokunnat hälytetään tehtäville ainoastaan, mikäli on tapahtunut suuri onnettomuus, joka vaatii paljon resursseja. Hälytys voidaan lähettää pelastuslaitoksen operaatiokeskuksesta, kunnan päivystävän viranhaltijan toimesta tai valtakunnallisesta hälytysjärjestelmästä. Hälytysviesti lähetetään pääsääntöisesti ääniviestillä, jonka pelastuslaitoksen päivystävä viranomais nauhoittaa, vapaaehtoispalokunnan jäsenien henkilökohtaisiin matkapuhelimiin. (CTIF-maiden kysely 2020.)

Eri maiden hälytysjärjestelmiä näyttäisi yhdistävän yksi asia – matkapuhelin. Kaikissa muissa vastauksen antaneista maista, Yhdistynyttä kuningaskuntaa lukuun ottamatta, on käytössä matkapuhelinverkon kautta tapahtuva hälytys – varajärjestelmänä saattaa olla jokin muuta tekniikkaa hyödyntävä järjestelmä. Hälytyksille osallistuvat sopimus-/vapaaehtoispalokunnat poikkeavat toisistaan, sillä osassa yllä olevista maissa sopimuspalokunta tai vapaapalokunta osallistuu tehtävälle vain niin sanotuissa suuronnettomuuksissa tai tietyissä tehtävätyypeissä – toisissa maissa puolestaan sopimuspalokunta, kuten Suomessakin, hoitaa yksinään lähes kaikki tehtävät kunnan alueella.

4 KESKI-POHJANMAAN JA PIETARSAAREN ALUEEN PELASTUSLAI- TOS

Tämä luku on salattu julkisesti saatavilla olevasta opinnäytteestä lain viranomaisten toiminnan julkisuudesta (621/1999) 24 § 1. momentin 7. kohdan perusteella (salassa pidettävät viranomaisen asiakirjat).

5 TUTKIMUS

5.1 Taustatietoa

Sopimuspalokunnat ovat isossa roolissa maamme pelastustoimen tehtävillä. On arvioitu, että sopimuspalokunnat hoitavat pelastustoimelle kuuluvat tehtävät arviolta noin 90 %:n alueella Suomen pinta-alasta. Suomen väestöstä noin 46 % asuu tällä alueella. Lisäksi sopimuspalokuntalaiset ovat mukana jopa 60 %:ssa kaikista pelastustoimelle osoitetuista tehtävistä vuositason tasolla. (Pelastustoimi 2019.)

Eteenkin maakunnissa, joissa vakituista palokuntaa ei ole, on sopimuspalokunta suuressa roolissa. Esimerkiksi Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen alueella sopimuspalokunnat hoitavat valtaosan tehtävistä maakunnissa ilman vakituisen palokunnan tukea. Vakituisten palokuntien merkitystä tai tärkeyttä ei kuitenkaan missään nimessä voi sivuuttaa, sillä ne turvaavat ansiokkaasti pääsääntöisesti kaupunkialueet.

Hälytysten lähettäminen sopimushenkilöstölle ja niiden perille menemisen toimintavarmuus on avainasemassa avun saamisessa onnettomuuspaikalle. Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksella sopimushenkilöstö vastaanottaa hälytyksen joko GSM-tekstiviestinä tai POCSAG-hakulaitteen kautta tai molemmilla tavoilla.

Opinnäytetyön luonteen sekä laajuuden vuoksi kyselytutkimus toteutettiin yhdessä pelastuslaitoksessa, Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksessa ja kohderyhmäksi valikoitui sopimushenkilöstö, sillä se on ensisijainen käyttäjäryhmä varmentavien hälytysjärjestelmien osalta.

5.2 Määrällinen tutkimus

On tärkeää saada varsinaisten käyttäjien näkemys hälytysjärjestelmien toimivuudesta, sillä heidän kokemuksensa antavat tietoa siitä, miten järjestelmät käytännössä toimivat. Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksessa ei ole aiemmin tutkittu sopimushenkilöstön tyytyväisyyttä hälytysjärjestelmien toimivuudesta. Opinnäytetyötä varten opinnäytetyön laatija teki kvantitatiivisen kyselytutkimuksen edellä mainitun pelastuslaitoksen alueen sopimuspalokunnille, kyselyllä pyrittiin saamaan vastaus tutkimuskysymykseen. Kvantitatiivinen kyselytutkimus lähetettiin sopimushenkilöstölle sähköisesti syksyn 2020 aikana. Tutkimus toteutettiin internetkyselynä.

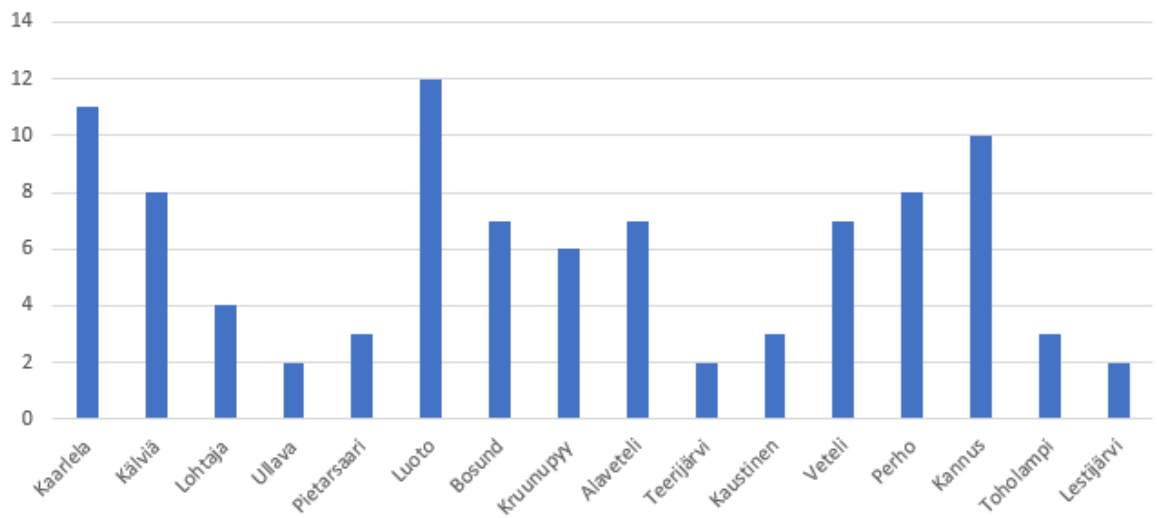
Määrälliseen tutkimukseen päädyttiin siksi, että POCSAG-hakulaitteiden käyttäjäkunta on laaja eli käyttäjiä on koko Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen toiminta-alueella. Jotta voitaisiin saada laadukas ja reliaabeli tutkimustulos hälytysjärjestelmien toimintavarmuudesta, on vastaajia oltava koko pelastuslaitoksen alueelta.

Kyselytutkimuksen alustana toimi Google Forms, johon tehtiin yhteensä 13 kysymystä. Osa vastaajista ei vastannut kaikkiin kysymyksiin, sillä kysymyspatteristo toteutettiin siten, että tietty vastaus ohjasi alakysymykseen tai tarkentavaan kysymykseen. Lisäksi kyselyn viimeinen kohta antoi mahdollisuuden vastaajalle kertoa oma näkemyksensä siitä, kuinka hälytysjärjestelmää voisi tulevaisuudessa kehittää.

Kyselyllä kerättiin tietoa muun muassa siitä, mikä on vastaajan asemapaikka, onko hänellä käytössä POCSAG-hakulaite sekä kuinka henkilö on kokenut hakulaitteen toiminnan GSM-hälytyksen rinnalla. Lisäksi kyselyllä kerättiin tietoa siitä, onko POCSAG:n ja GSM-hälytyksen välillä viiveitä suuntaan tai toiseen.

5.3 Tutkimushenkilöt

Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen alueella sopimushenkilöstöä on arviolta noin 400, joista 95 vastasi kyselyyn. Täten vastausprosentiksi muodostui 24 %, jota voidaan pitää hyvänä. Vastaajamäärät paloasemittain vaihtelivat kahdentoista sekä kahden välillä, mistä todettakoon vaihtelun olleen suurta. Suurin vastaajakunta saatiin Luodon paloaseman sopimushenkilöstöltä ja vähiten vastaajia Ullavan, Teerijärven sekä Lestijärven sopimuspalokunnista.



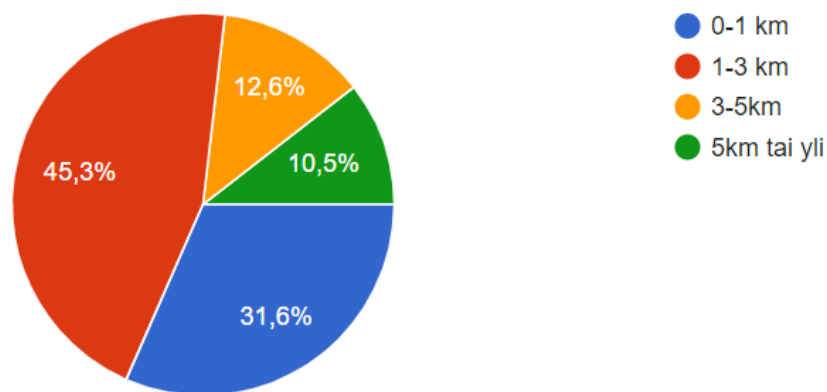
Kuva 6. Kyselytutkimuksen vastaajamäärät sopimuspalloasemittain

Huolimatta siitä, että kahden palloaseman sopimushenkilöstöltä ei saatu vastauksia laadittuun kyselyyn, voidaan maantieteellistä kattavuutta pitää hyvänä. Kuvassa 6 esitetyt palloasemat sijaitsevat maantieteellisesti eri puolilla pelastustoimen aluetta niin kaupungissa kuin maakunnassa.

6 TUTKIMUSTULOKSET

6.1 Asuinpaikan etäisyys paloasemalta

Luvussa 4 todettiin pelastuslaitoksen alueen VHF-infrastruktuurin rakentuvan siten, että paloasemilla sijaitsevat VHF-lähettimek lähettävät signaalia 25 watin teholla, jolla saavutetaan POCSAG-hakulaitteet noin kymmenen kilometrin säteellä paloasemalta. Vastaajien etäisyys kodilta paloasemalle on esitetty kuvassa 7.

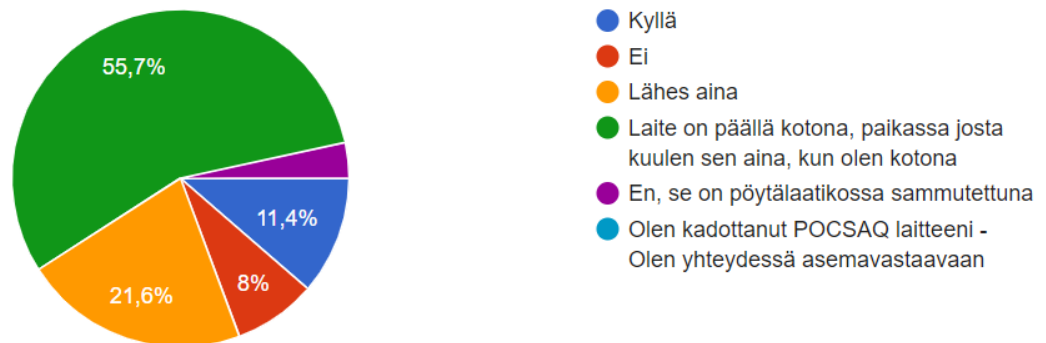


Kuva 7. Kodin ja paloaseman välinen etäisyys linnuntietä pitkin

Kuvasta voimme todeta 89,5 %:a vastaajista asuvan viiden kilometrin säteellä paloasemalta. Kysymyksessä ei ole eritelty, mikä on vastaajan asemapaikka. POCSAG-hakulaitteen toimintasäde, kuten edellä on mainittu, on noin kymmenen kilometriä. Vastauksien perusteella sopimushenkilöstöön kuuluvan ollessa kotona, saavutetaan hänet hyvällä prosentilla hakulaitteen avulla – unohtamatta GSM-hälytystä.

6.2 Hakulaitteen käyttö ja luotettavuus

Kyselyn mukaan 92,6 %:lla eli 88 henkilöllä on POCSAG-hakulaite. Hakulaitteita on rajallinen määrä, niitä ei tästä syystä voida antaa jokaiselle sopimushenkilölle. Kyselyssä pyydettiin vastaajaa kertomaan laitteen käytöstä tarkemmin, näin pyrittiin selvittämään, onko hakulaitejärjestelmää ylipäättänsä järkevää ylläpitää. Tulokset hakulaitteen käytöstä on esitetty kuvassa 8.



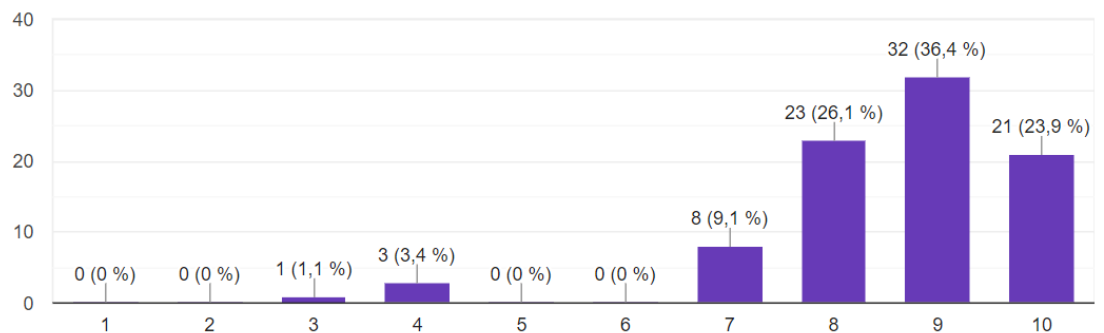
Kuva 8. Sopimushenkilöstön hakulaitteen käyttö

Tulosten mukaan 11,4 % vastaajista kantaa hakulaitetta mukana aina. Huomionarvoista on kuitenkin tulos ”lähes aina”, jossa vastausprosentti on 21,6. Yli puolet vastaajista, tarkemmin ottaen 55,7 % pitävät hakulaitetta päällä kotonaan, jolloin sen kuulee kotona ollessaan.

Hakulaitetta ei välttämättä pidetä mukana ansiotyössä, sillä työpäivän aikana ei ole mahdollisuutta osallistua hälytystehtävälle. Osallistuminen riippuu siitä, miten asiasta on sovittu työnantajan kanssa. Tämä selittänee osaltaan korkeahkon vastausprosentin hakulaitteen pitämisestä kotona. Kahdeksan prosenttia eli seitsemän henkilöä, on vastannut, ettei pidä laitetta jatkuvasti mukanaan – tässäkin on otettava huomioon ansiotyön tuomat rajoitukset. On mahdollista, että tämän vastauksen valinneet vastaajat ovat ajatellut kysymystä työpäivän tai esimerkiksi matkan näkökulmasta, jolloin vastaukseksi on valikoitunut ”Ei”.

Kolme vastaajaa pitää hakulaitetta sammutettuna, eli he eivät saa tietoa hälytyksestä hakulaitteen kautta. Tällöin hälytysviestin saaminen on käytännössä GSM-tekstiviestin varassa. Syytä sammutettuun hakulaitteeseen ei tässä kyselyssä selvitetty, mutta voitaisiin pohtia, onko hakulaite mahdollisesti rikkoutunut, minkä takia se on sammutettuna, vai kokeeko hakulaitteen haltija sen hyödyttämäksi, jolloin se pidetään sammutettuna.

Vastausten perusteella voidaan tehdä johtopäätös POCSAG-hakulaitteen hyödyllisyydestä. Lähes kaikki hakulaitteen haltijat pitävät laitetta mukanaan tai pitävät sitä kotona paikassa, josta sen kuulee. Kuten edellä on todettu, on olemassa rajoitteita, jolloin hälytystehtävälle ei voi osallistua, ja jolloin hakulaitetta ei ole järkevää pitää mukanaan. Hyödyllisyyden väitettä tukee sopimushenkilöstön kokemukset POCSAG-hakulaitteen luotettavuudesta. Kyselyssä pyydettiin vastaajia arvioimaan sen luotettavuutta asteikolla 1–10. Vastaukset on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. POCSAG-hakulaitteen luotettavuus numeroasteikolla

Jopa 76 vastaajaa on asettanut luotettavuuden arvosanan välille 8 ja 10. Vastausten perusteella POCSAG-hakulaitteen toiminnan luotettavuus on korkealla, mikä myötävaikuttaa siihen, että laitetta kannetaan mukana tai pidetään paikassa, josta sen kuulee. Olisi mielenkiintoista tietää, ovatko arvosanojen 3 ja 4 antaneet henkilöt ne samat henkilöt, jotka ovat sammuttaneet laitteen tai eivät pidä sitä mukanaan – mikäli näin on, olisi mahdollista tutkia, mitä sellaisia haasteita hakulaitteen toiminnassa on, jotka aiheuttavat sen, ettei laitetta pidetä päällä.

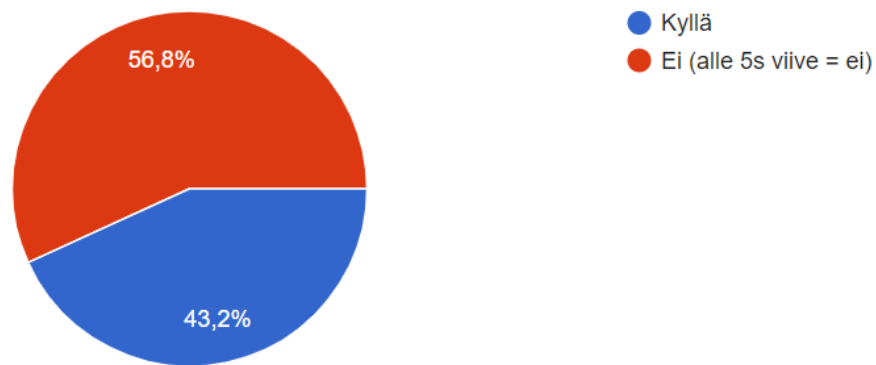
6.3 Hälytysviestit

Kyselyssä pyydettiin vastaajia ottamaan kantaa siihen, onko POCSAG- sekä GSM-hälytyksen välillä ollut viiveitä ja onko hälytysviestejä jäänyt saamatta joko hakulaitteeseen tai henkilökohtaiseen matkapuhelimeen.

Jopa 41 vastaajaa 88:sta eli 46,6 % oli jossain vaiheessa törmännyt siihen, että POCSAG-hakulaite antoi hälytyksen, mutta matkapuhelimeen ei tullut viestiä jonkin häiriön tai katvealueen vuoksi. Tiedossa ei ole, onko kyseessä ollut paikallinen matkapuhelinverkon häiriötilanne vai valtakunnallinen, tietyn operaattorin häiriö matkapuhelinverkossa. Todettakoon

kuitenkin, että merkittävä osa vastaajista on kokenut tilanteen, jossa varmistava hälytysjärjestelmä – eli POCSAG-hakulaite – on antanut hälytyksen, mutta GSM-verkossa toimiva matkapuhelin ei.

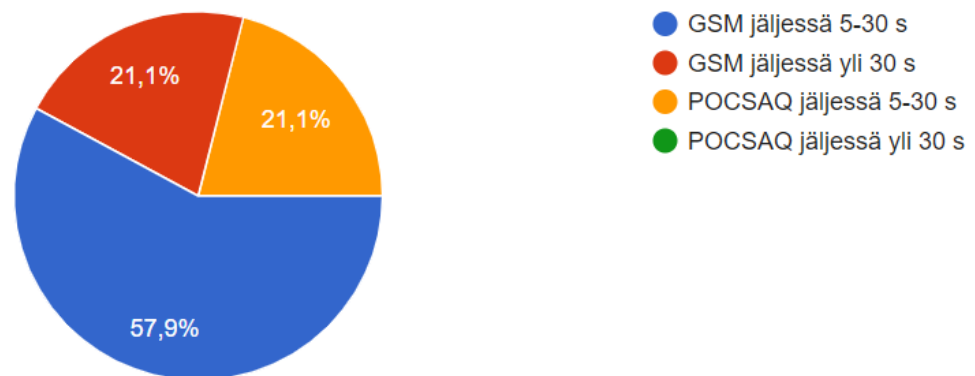
Lisäksi kyselyssä pyrittiin selvittämään, onko viimeisen vuoden aikana näiden kahden hälytysjärjestelmän välillä ollut viiveitä hälytysviesteissä. 43,2 % eli 38 vastaajaa 88:sta vastasi huomanneensa viiveitä järjestelmien välillä. Kyselyssä otettiin huomioon viiveet, jotka olivat viisi sekuntia tai yli. Mikäli viive oli alle viisi sekuntia, pyydettiin vastaajaa valitsemaan vaihtoehto ”Ei”.



Kuva 10. Viiveet hälytysviesteissä viimeisen vuoden aikana

Viimeisen vuoden aikana havaitut viiveet haluttiin selvittää siksi, että ERICA- hälytysjärjestelmä on ollut Vaasan hätäkeskusalueella, johon myös Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitos kuuluu, käytössä noin vuoden tätä kirjoittaessa. Kuvassa 10 on ympyräkaaviolla esitetty tulokset viivekysymyksestä.

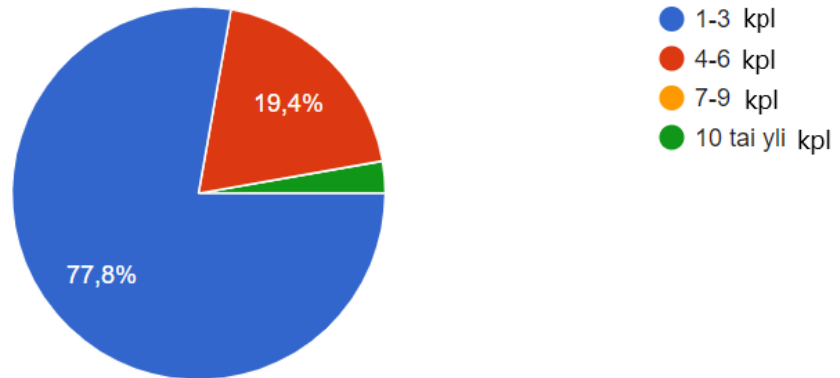
Mikäli henkilö vastasi viivekysymykseen ”Kyllä”, ohjasi kysely hänet vastaamaan viiveen pituuteen. Vastauksien mukaan GSM-hälytysviestit ovat saapuneet huomattavasti suuremmalla prosentilla myöhemmin kuin POCSAG-hälytysviestit. Hakulaitteet hälyttävät pääsääntöisesti nopeammin verrattuna henkilökohtaiseen matkapuhelimeen. Suurista viiveistä ei kuitenkaan ole kyse, mutta jo minuuttikin voi olla kohtalokas, mikäli kyseessä on ihmisen pelastaminen palavasta rakennuksesta tai elvytyksen aloittaminen. Kuvassa 11 on esitetty tarkemmin vastaukset kysymykseen viiveistä.



Kuva 11. Hälytysjärjestelmien väliset viiveet

Kuten kuvasta 11 voi huomata, jopa 79 % vastaajista on huomannut GSM-hälytysviestien olevan jäljessä verrattaessa POCSAG-hälytysviesteihin. Valtaosa, 57,9 %, GSM-hälytysviestien viiveistä on kuitenkin ajoittunut viiden ja kolmenkymmenen sekunnin väliin.

Kyselyssä haluttiin selvittää myös, kuinka monta GSM-hälytysviestiä on jäänyt saamatta. Osioon osallistui kaikki vastaajat riippumatta siitä, onko vastaajalla POCSAG-hakulaitetta tai ei. Vastaaja ohjattiin vastaamaan kyseiseen kysymykseen, mikäli hän oli viimeisen vuoden aikana havainnut, ettei hälytysviesti ollut tullut matkapuhelimeensa.



Kuva 12. Perille saapumattomien GSM-hälytysviestien määrät

Yhteensä 36 henkilöä 95:stä vastasi huomanneensa GSM-hälytysviestin jääneen saapumatta matkapuhelimeensa. Vastaajista 77,8 % eli 28 henkilöä oli havainnut perille saapumattomien GSM-hälytysviestien määrän olevan vähintään yksi ja maksimissaan kolme. Seitsemän henkilöä oli havainnut perille saapumattomien hälytysviestien määrän olevan vähintään neljä, mutta enintään kuusi. Yksi henkilö oli jäänyt paitsi vähintään kymmenestä hälytysviestistä.

Tarkempaa tietoa siitä, miksi yksi henkilö oli jäänyt paitsi vähintään kymmenestä hälytysviestistä, ei ole. On mahdollista, että vastaajan puhelinnumeroa ei ole lisätty niin sanotulle hälytyslistalle. On epätodennäköistä, että henkilön matkapuhelin on ollut jokaisella kerralla katvealueella tai mobiiliverkossa on ollut häiriöitä hälytysviestin saapussa.

Tämän kappaleen alussa on mainittu 41 henkilön huomanneen GSM-hälytysviestin jääneen saapumatta, kun vastaajaa pyydettiin vertailemaan POCSAG-hälytysjärjestelmän ja GSM-hälytysjärjestelmän viestien perille saapumista. Edellä mainittuun kohtaan vastasivat vain henkilöt, joilla on POCSAG-hakulaite, toisin sanoen 88 henkilöä kyselyyn osallistujista. Ristiriidan asiaan tekee se, että osioon, johon vastasivat kaikki kyselyyn osallistujat, eli 95 henkilöä, vain 36 oli huomannut GSM-hälytysviesteissä olleen haasteita perille saapumisessa.

6.4 Kehitysehdotukset sopimushenkilöstön näkökulmasta

Kyselyn lopussa annettiin vastaajalle mahdollisuus kertoa näkemyksensä siitä, kuinka hälytysjärjestelmää tulisi kehittää. Vastauksista neljä kappaletta oli tyhjiä vastauksia, tekstikenttään oli kirjoitettu kysymysmerkki tai viiva. Täten vastaajamääräksi viimeiseen kysymyseen muodostui 91.

Kymmenen vastaajaa ei osannut sanoa mielipidettä siitä, kuinka järjestelmää tulisi kehittää. Kolmentoista vastaajan mielestä nykyinen järjestelmä on hyvä ja se toimii kuten sen pitääkin. Moni vastaaja, jopa kaksikymmentäyksi oli kirjoittanut kehitysehdotukseksi jonkin tavan, jolla hälytyksen voisi kuitata vastaanotetuksi. Toisin sanoen kuittaamalla ”kyllä” tehtävälle välittyisi siitä tieto esimerkiksi ryhmänjohtajalle sekä päivystävälle palomestarille. Tällä tapaa tieto tehtävälle saapuvista sopimushenkilöistä olisi heti tiedossa, mikä taas edesauttaisi resurssien jakamista ja lisäresurssien mahdollista hälyttämistä.

Näiden kahdenkymmenen vastajan joukossa oli myös kommentteja siitä, kuinka esimerkiksi älypuhelimelle tehdyllä sovelluksella voisi hoitaa kuitauksen. Sovellukseen voisi etukäteen määritellä henkilön pätevyudet, kuten esimerkiksi savusukeltajan ja pintapelastajan pätevyden, jolloin sovelluksesta näkisi, kuinka monta tietyn pätevyuden henkilöä on tulossa tehtävälle.

Tällä hetkellä GSM-hälytysviesti sisältää numerosarjan, joka viittaa onnettomuustyyppiin. Aiemmin viesti sisälsi numerosarjan lisäksi onnettomuustyyppin kirjaimin, mikä osaltaan helpotti hälytyksen tulkintaa, kun viestistä pystyi suoraan lukemaan, mikä hälytys on kyseessä. Lisäksi kohteen osoite on poistettu GSM-hälytysviestistä - se lähetetään vain viranomaisverkossa toimiviin laitteisiin. Neljätoista vastaajaa toivoi parannuksena osoitetietojen ja/tai onnettomuustyyppin nimeä takaisin GSM-hälytysviesteihin.

Yhdeksän vastaajaa oli kirjoittanut POCSAG-hakulaitteen saatavuuteen tai kehittämiseen liittyen ehdotuksia. POCSAG-hakulaitteita on rajallinen määrä, niitä ei voida luovuttaa jokaiselle sopimushenkilölle, vaikkakin se olisi hyvä ja osaltaan tarpeellista. Näiden vastaajien mielestä pelkkä GSM-hälytysviesti hukkuu useasti viestijoukkoon, sitä ei näe ajoissa, tai sitä ei kuule. On totta, että pelkkä viesti voi olla haasteellista havaita sen tullessa, varsinkin jos puhelin on äänettömällä tai paikassa, josta sitä ei heti huomaa.

Vastauksista voidaan todeta hälytysviestin huomaamiseen ja resurssien määrän tietämiseen toivottavan parannusta. POCSAG-hakulaite on ollut mainio lisä GSM-hälytysviestin rinnalle, sillä hakulaitteen antaman äänimerkin kuulee, vaikka tekstiviesti jäisi huomaamatta.

Vastausten perusteella lähes jokaisella on käytössä älypuhelin, ja kehitysehdotuksien mukaan älypuhelinsovellus voisi olla seuraava kehitysaskel hälyttämässä. Sovelluksen avulla voitaisiin saada reaaliaikainen tieto siitä, kuinka monta henkilöä on tulossa tehtävälle ja henkilön kelpoisuus, esimerkiksi savusukeltaja tai pintapelastaja. Sovellukseen voisi olla mahdollista lisätä myös paikannusominaisuus, jolla näkisi, kuinka kauan henkilöllä kestää tulla asemalle.

Nykyajan älypuhelimet suurilta osin paikantavat lähes reaaliajassa sijaintia, jonka avulla sovellus voisi laskea nykyisestä sijainnista minuuttimäärän paloasemalle. On kuitenkin huomioitava, että tietoturva sovelluksessa tulisi olla soveltuva pelastuslaitoksen käyttöön, ja ettei se saisi vaarantaa yksilön tietosuojaa. Lisäksi on pohdittava sitä, haluaako käyttäjä luovuttaa sijaintitietonsa sovelluksen käyttöön. Vaikkakin usea tämänhetkisistä sovelluksista seuraa käyttäjänsä paikkatietoa, joka näkyy esimerkiksi siten, että käyttäjä voi halutessaan avata kartalle nykyisen sijaintinsa, ei sijaintitiedon jakamisen halukkuutta voida pitää automaationa.

6.5 Hakulaitteen tarpeellisuus

Kyselyn perusteella voidaan tehdä johtopäätös varmentavan järjestelmän tarpeellisuudesta. POCSAG-hälytysjärjestelmän antama hälytysviesti ei huku puhelimen viestijoukkoon, ja vaikka puhelimen viestiääntä ei kuule, antaa hakulaite äänimerkin hälytysviestin lisäksi. Lisäksi tarpeellisuutta puoltaa myös se, että lähes puolet vastaajista oli huomannut varmentavan järjestelmän antaneen hälytyksen, mutta GSM-hälytysviesti ei ollut tullut matkapuhelimeen. Lisäksi järjestelmien väliset viiveet kertovat POCSAG-hakulaitteen antavan hälytyksen nopeammin kuin GSM-tekstiviesti, sillä 79 % vastaajista oli huomannut hakulaitteen olevan pääsääntöisesti nopeampi. Mistään suurista viiveistä ei kuitenkaan ole kyse, kuten kuvasta 11 voi huomata, mutta mitä nopeammin palokunta saa hälytyksen, sitä nopeammin se on onnettomuuspaikalla.

7 POHDINTA

Pelastustoimen hälytysjärjestelmät sekä kommunikointijärjestelmät ovat käytännössä pysyneet samana 2000-luvun alusta, kun VIRVE-verkko otettiin käyttöön. Erinäisiä päivityksiä on tehty järjestelmän sisällä, mutta täysin uutta järjestelmää ei olla otettu käyttöön. Tarkasteltaessa maailman menoa on kehitys valtavaa lähes jokaisella osa-alueella, minkä vuoksi olen pohtinut useasti, miksi pelastustoimen tietotekniset järjestelmät ovat ikään kuin jäätyneet paikoilleen. On kuitenkin lähes sanomattakin selvää, että niin pelastustoimella kuin muillakin viranomaisilla on oltava käytössään järjestelmät, jotka kestävät toiminnasta aiheutuvia rasituksia kuten esimerkiksi savusukelluksessa kuumuutta ja vesisateessa kosteutta.

Puhuttaessa viranomaisverkosta on fyysisen rasituksen kestävyys vain yksi osa kokonaisuutta. Tietoturva ja järjestelmän toimivuuden luotettavuus ovat kriittisen tärkeitä kokonaisuuksia, jotta voi olla turvallinen viranomaisverkko. Arkaluonteista tietoa liikkuu päivittäin viranomaisverkossa niin hälytysten kuin kommunikoinninkin osalta.

Auttamisketjussa voidaan katsoa hätäkeskuksen olevan ensimmäinen lenkki. Hätäpuhelussa hätäkeskuspäivystäjä vastaanottaa tiedot onnettomuudesta ilmoittajalta ja välittää tehtävän tämän jälkeen oikealle viranomaiselle. Opinnäytetyössäni valitsin sopimuspalokunnat kohderyhmäksi siitä syystä, että hälytykset toimitetaan niille teknisesti eri reittiä pitkin kuin vakituisille palokunnille. Lisäksi sopimuspalokuntalaisten näkemyksiä kyseisten järjestelmien (POCSAG sekä GSM-hälytysviesti) luotettavuudesta ja toiminnasta ei olla aiemmin tutkittu Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksella.

Prosessina opinnäytetyö on osaltani ollut suhteellisen pitkä. Aiheen löin lukkoon vuoden 2019 loppupuoliskolla, jolloin aloitin myös suunnittelemaan teoreettista viitekehystä. Pitkä aikajänne oli tietoinen valinta, sillä tein opinnäytetyötäni muiden kurssien ohella – ajatuksena pikkuhiljaa saattaa myös opinnäytetyö maaliin.

7.1 Hälytysjärjestelmien tulevaisuus

Pelastustoimi, kuten myös muut turvallisuusviranomaiset on viime vuosina ollut tietoteknisen uudistuksen kohteena. ERICA-hätäkeskusjärjestelmä suunniteltiin otettavan käyttöön vuonna 2018, minkä lisäksi viranomaisten yhteinen kenttäjärjestelmä, KEJO, hieman ERICAn jälkeen. Näiden järjestelmien myötä pyritään parantamaan viranomaisten yhteistyötä

sekä helpottamaan viranomaisten päivittäistä työskentelyä. (HE 311/2018, 2.) Tällä hetkellä ERICA-hätäkeskusjärjestelmä on valtakunnallisesti käytössä maamme hätäkeskuksissa, mutta KEJO odottaa vielä vuoroaan.

KEJO sekä ERICA ovat askel oikeaan suuntaan digitalisoitumisessa. Niiden avulla viranomaisyhteistyö paranee ja oikean avun saanti nopeutuu. Erillisverkkojen julkaiseman artikkelin (Erica vastaa, kun hätä on suurin 2020) mukaan ERICAn avulla jokainen kansalainen saa yhdenmukaista palvelua soittaessaan hätäkeskukseen, sillä päivystäjät esittävät samat kysymykset riippumatta siitä, mihin hätäkeskukseen puhelu ohjautuu. Aiemmin riskinarvion teki hätäkeskuspäivystäjä erillisellä järjestelmällä, mikä aiheutti tulkinnan varaa riskinarviota tehdessä.

Palveluiden yhdenmukaistaminen sekä osaltaan myös yhteistyön helpottaminen ovat olleet yllä mainittujen järjestelmien yksi ohjaava tekijä – unohtamatta tietoturvaa. Pelastustoi-
messsa sopimuspalokuntien hälyttäminen tapahtuu pääsääntöisesti GSM-tekstiviestillä ja varahälytysjärjestelmien/rinnalla toimivien hälytysjärjestelmien kirjo on suhteellisen laaja. Varahälytysjärjestelmät toimivat suhteellisen hyvin nykymuodossaan, niiden osalta ei ole tarpeellista tehdä suuria muutoksia. Niiden ehdoton etu on matalan taajuuden hyödyntäminen, jolla saadaan signaali tunkeutumaan paremmin maastoesteiden ja rakennusten seinien läpi. Lisäksi matala taajuus kantaa pidemmälle, tukiasemaverkoston ei tarvitse olla niin laaja kuin esimerkiksi korkean taajuuden omaavalla 4G-verkolla. Kuitenkin niiden olemassaoloa on vaalittava, sillä palokunnan hälyttäminen ei voi olla pelkästään yhden järjestelmän varassa.

Pelastusopiston järjestämän sopimuspalokuntien päällikkökurssin osallistuneiden kesken käytiin keskustelua sopimuspalokuntien hälytysjärjestelmistä. Keskustelusta kävi ilmi, että muutama sopimuspalokunta on ottanut käyttöön itse luomansa sovelluksen, johon ilmoitaututaan hälytyksen tullessa ja jossa ryhmänjohtaja näkee, kuinka monta henkilöä on tulossa tehtävälle. Lisäksi toinen näistä itse luoduista sovelluksista näyttää henkilöiden pätevyyden, kuten savusukeltaja, C-kortillinen henkilö sekä omaako henkilö ryhmänjohtajan pätevyyden. (Pelastusopisto 2021.)

Kuten kyselyn vastauksista tuli ilmi, on Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen sopimushenkilöstön mielestä mobiilisovellus seuraava askel kehityksessä. Mitään yleistystä kyselyn perusteella ei voida tehdä, mutta kuten edellä olevasta kappaleesta voidaan nähdä, on pieniä askelia digitalisoitumisen suuntaan tehty muissa sopimuspalokunnissa. Uskon trendin olevan sen, että moni sopimuspalokunta, kuten pelastuslaitoskin, haluaa ottaa käyttöön uusia hälytysjärjestelmiä, joista jokainen pelastustoimintaan osallistuva henkilö hyötyy.

KEJO sekä ERICA ovat valtakunnallisesti käytössä – tai tulossa käyttöön valtakunnallisesti. Olisi luonteva jatkumo luoda myös koko valtakunnan kattava sovellus älypuhelimelle sopimushenkilöstön hälyttämistä varten. Teknologiassa piilee valtava potentiaali, ja sitä tulisi voida hyödyntää myös pelastustoimessa entistä paremmin. Tietoturvan näkökulmasta voi olla haastavaa saada kaupallinen älypuhelinsovellus keskustelemaan esimerkiksi KEJOn kanssa, sillä KEJO toimii eri verkossa kuin sopimushenkilöstön älypuhelin.

Mikäli nämä kaksi saataisiin kommunikoidaan keskenään, voitaisiin esimerkiksi luoda sovellus, johon hälytyksen tullessa ilmoitaudutaan ja jossa se lähettäisi tiedon asemalle tulevasta resursseista pelastustoiminnan johtajalle KEJO:n välityksellä. Tällöin pelastustoiminnan johtaja voisi jo ennen sopimuspalokunnan yksikön liikkeelle lähtöä nähdä hälytykselle tulevan henkilöstön suorituskyvyn suhteessa tehtävään ja arvioida etupainotteisesti lisähälytyksien tarpeesta.

Puheliikenne on yleensä hälytystehtävän alussa varsin vilkasta, ja tietoteknisten laitteiden avulla voitaisiin vähentää puheliikennettä sekä samalla karsia pois niin sanottuja turhia kutsumia. Mikäli pelastustoiminnan johtaja saisi tiedon henkilöstön suorituskyvystä näytöllensä, ei sitä tarvitsisi erikseen kysyä ja toisaalta se ei enää olisi oman muistin tai paperilapun varassa, vaan se näkyisi näytöllä koko tehtävän ajan. Lisäksi se nopeuttaisi päätöksentekoa ja osaltaan edesauttaisi nopeampaa toimintaa onnettomuuskohteessa, kun jo yksikön lähtiessä matkalle voidaan sille antaa tehtäväksi valmistautua tiettyyn tehtävään. Samalla yksikössä olevat henkilöt voisivat valmistautua tehtävään ja kerrata esimerkiksi mukaan tarvittavat työkalut sekä jokaisen roolin.

Kuten todettua, on erilaiset älylaitteet sekä -sovellukset tulossa myös pelastustoimeen. Älylaitteet eivät ole pelkästään itse pelastustoimintaa varten, vaan myös onnettomuuksien ehkäisyn työkaluina ja apuvälineinä. Suunnittelija Mikko Oinonen (25.2.2021) kertoi puhelinhaastattelussa mielenkiintoisen ajatuksen pelastustoimen digitalisaatiomahdollisuudesta. IoT eli esineiden internet on Oinosen mukaan yksi mahdollinen ja jopa realistinen ajatus pelastustoimen teknologisoitumisessa.

Yksi konkreettinen asia voisi olla paloasemalla oleva näyttöpäätte, johon hälytyksen tullessa ilmestyy tehtävälle tulevien ihmisten nimet sekä suorituskyky, kuten pintapelastaja tai savusukeltaja. Sopimushenkilöillä olisi käytössään valtakunnallinen sovellus, jonka kautta he ilmoittavat mahdollisuutensa osallistua hälytykselle, ja se kommunikoisi suoraan paloasemalla olevan näytön taustasovelluksen kanssa. Lisäksi taustasovelluksessa olisi älyllinen toiminto, joka tekisi sen, että se huomioisi tehtäväluokan, ilmoittautuneiden henkilöiden pätevydet sekä vuosiharjoitusmäärät ja loisi automaattisesti ehdotuksen komennusluettelosta. Kuitenkaan komennusluetteloa ei noudatettaisi sokeasti, vaan ryhmänjohtaja päättää henkilöiden paikat yksikössä, mutta käytössä olevien resurssien pohjalta näyttöön muodostuisi pätevyksiltään ja harjoitusmääriltään osaavin ryhmä yksikköön. Tehtävän päädyttyä, kun ajoneuvo asetetaan ”asemalla”-tilaan, nollaantuu älytaulun komennusluettelo ja uuden tehtävän tullessa se luo tehtävätyypin mukaan uuden ehdotuksen. (Suunnittelija Mikko Oinonen 25.2.2021.)

Puhuttaessa älylaitteista on keskusteluun otettava mukaan tietoturva, varsinkin kun kyse on viranomaisten käyttämistä laitteista. Valtakunnallinen hälytyssovellus tuo tiettyjä haasteita tietoturvan näkökulmasta, sillä sitä todennäköisesti käytettäisiin henkilökohtaisella matkapuhelimella, joka on yhteydessä kaupalliseen mobiiliverkkoon. Tietoturvan asettamat vaatimukset pitäisi voida toteuttaa esimerkiksi salatulla yhteydellä siten, että hälytyksen tullessa hälytys välitetään salattua reittiä pitkin sopimushenkilöstön matkapuhelimeen. Lisäksi sovelluksen tiedot pidettäisiin palvelimella, eli niitä ei tallennettaisi matkapuhelimeen. Kadonneen matkapuhelimen hälytyssovelluksen tilin jäädytyksen voisi tällöin tehdä etänä pääkäyttäjällä, jolloin kadonneeseen puhelimeen ei tule hälytyksiä tai herätteitä sovelluksesta. (Suunnittelija Mikko Oinonen 25.2.2021.)

Hälytykselle saapuvien resurssien seuranta on alkuvaiheessa tärkeää. Sovellukseen voitaisiin luoda toiminto, joka antaa herätteen päivystävälle palomestarille tai tilannekeskukselle,

jos esimerkiksi viidessä minuutissa ilmoittautumisia tehtävälle on alle tietyn raja-arvon. Tällöin voitaisiin reagoida tilanteeseen hälyttämällä lisäresursseja, kuten toinen sammutusyksikkö tai säiliöauto toisesta palokunnasta. Sovelluksen potentiaalia voitaisiin hälyttämisen lisäksi hyödyntää kommunikointiin. Viestintämahdollisuus voitaisiin luoda sovellukseen ja tilannekeskus tai päivystävä palomestari voisi lähettää viestin esimerkiksi tulevasta myrskystä ja pyytää sopimushenkilöstöä varautumaan siihen miehittämällä paloasema tai käydä koekäyttämässä sahat sekä muut myrskypuiden raivaamiseen tarvittava kalusto. Sovellusta voitaisiin hyödyntää myös etäjohtamisessa siten, että ryhmänjohtajan puhelimesta olisi mahdollista lähettää kuvia, videoita tai soittaa videopuheluita päivystävälle palomestarille, jolloin hän saisi paremman tilannekuvan tilannepaikalta, ja jolloin hän ei olisi pelkästään puheen varassa. Lisäksi päivystävä palomestari voisi jakaa kuvat palontutkijoille, jolloin tutkintamateriaali olisi laajempi, sillä heillä olisi käytössään kuvat siitä hetkestä, kun ensimmäinen yksikkö saapui kohteeseen. Kuvien ja videoitten osalta voitaisiin myös luoda väylä KEJO-näytölle siten, että lähetetyt kuvat sekä videot liitettäisiin automaattisesti kyseessä olevaan tehtävään. Tämän toiminnon avulla päivystävä palomestari voisi avata KEJOsta kyseisen tehtävän ja nähdä liitetyt mediat. Toiminto korostuisi erityisesti tilanteissa, joissa on useampi päällekkäinen tehtävä, jolloin sekaannuksen mahdollisuus pienentyisi huomattavasti, kun tehtävään kuuluva kuva näkyy pelkästään avaamalla tietty tehtävä KEJOsta. (Suunnittelija Mikko Oinonen 25.2.2021.)

Oinosen ajatuksiin on helppo samaistua. Tietotekniikka antaa mahdollisuuden parantaa pelastuslaitoksen toimintaa sen kaikilla osa-alueilla. Kuitenkin on otettava huomioon se, että eri laitteiden ja sovellusten kouluttamiseen henkilöstölle vie aikaa, jolloin digiloikka ei välttämättä ole loikka, vaan pienin askelin tapahtuva muutos, joka tietyn ajan päästä näyttää loikalta. Tietoteknisten laitteiden tarkoituksena ei ole lisätä työkuormaa tai hankaloittaa toimintaa. Tämän ajatuksen mukana pitäminen tarkoittaa sitä, että kehitystyössä pitäisi olla mukana myös varsinaiset loppukäyttäjät. Muutos vie aikaa, minkä vuoksi ei ole realistista ajatella, että henkilöstö kykenee käyttämään uusia sovelluksia heti niiden tullessa. Kuitenkin kuukausien saatossa sovellukset ja laitteet integroituvat osaksi arkipäivää ja niiden varsinaisen hyöty voidaan mitata vasta siinä kohtaa, kun henkilöstö ei koe niitä taakaksi, vaan voimavaraksi.

7.2 Tavoitteet

Opinnäytetyölle asetin yhden laajahkon päätavoitteen: saada selville Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen alueen sopimuspalokuntalaisten näkemys nykyisten hälytysjärjestelmien luotettavuudesta, tarpeellisuudesta ja toimivuudesta. Päätavoitteeseen sisältyi myös kehitysaskel, joka tarkoittaa sitä, että sopimuspalokuntalaiset saivat kertoa omat näkemyksensä siitä, kuinka hälytysjärjestelmää voisi kehittää.

Mielestäni saavutin tavoitteeni suhteellisen hyvin. Harmittamaan jäi kyselytutkimuksen vastausprosentti, sillä olin itse toivonut sen olevan korkeampi, jotta olisin saanut opinnäytetyöhöni laajemman otannan hälytysjärjestelmien toimivuudesta ja kehityssuunnasta. Pidän tärkeänä sitä, että mahdollisimman monen ääni tulee kuulluksi ja eri mielipiteet huomioidaan. Niistä voidaan sitten koota parhaat ideat ja jatkojalostaa kestäviä ratkaisuja.

7.3 Käytettävyys ja hyödyntäminen

Tässä opinnäytetyössä on keskitytty Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen sopimushenkilöstön näkökulmaan hälytysviestien toimivuudesta ja luotettavuudesta. Opinnäytetyö ei varsinaisesti ole hyödynnettävissä maanlaajuisesti sellaisenaan, mutta soveltuvien osin sitä voidaan hyödyntää, kuten esimerkiksi luomalla samankaltaisen kyselyn muiden pelastuslaitosten sopimushenkilöille.

Digitalisoituvassa maailmassa on tärkeää, että myös pelastustoimi seuraa yleistä kehitystä. Modernien laitteiden hyödyntäminen hälyttämisessä on järkevää, jos laitteet edesauttavat avun saamista onnettomuuskohteeseen. Jatkotutkimuksena voitaisiin luoda kysely jokaisen pelastuslaitoksen sopimushenkilöstölle nykyisten hälytysjärjestelmien toimivuudesta sekä kehitysehdotuksista.

7.4 Oma oppiminen

Opinnäytetyö on työnä laaja, mutta samalla suppea. Tiedon määrä on valtava, ja siitä on osattava rajata työhön vain tietty osa ja samalla tulee luoda suhteellisen laaja kokonaisuus aiheesta. Koen oppineeni etsimään tietoa niin kirjoista kuin internetistä entistä paremmin ja

samalla luomaan vielä kriittisemmän tarkastelutavan luettuun tietoon. Opinnäytetyötä tehdessäni vertailin eri kirjojen faktatietoa moneen eri lähteeseen, jotta varmistuin sen oikeellisuudesta. Teknologia aiheena on kiehtonut itseäni pitkään, ja opinnäytetyötä tehdessäni se on avautunut itselleni uudella tavalla – monimutkaisuus tuntuu lisääntyvän, mitä syvemmälle sen saloihin sukeltaa.

Kyselytutkimus opinnäytetyön laajuudessa oli itselleni uusi tuttavuus. Kysymysten asettelun tärkeys avautui uudella tavalla tehdessäni kyselyä. Tulkintatapoja on monia, ja minulle loogiselta tuntuva kysymysasettelu voi toiselle kääntyä päinvastaiseksi. Koen kuitenkin onnistuneeni kyselypatteriston luomisessa, sillä vastaukset näyttävät loogisilta vaikkakin tiettyjä eriävyyksiä on havaittavissa muutamassa kohdassa.

Opinnäytetyöprosessin aikana törmäsin muutaman kerran haasteisiin, ja on ollut ilo huomata, kuinka kysymällä kokeneilta henkilöiltä neuvoa ovat solmut avautuneet. Keskustelemalla muiden ihmisten kanssa tulee esille uusia näkökulmia, joita itse ei ole edes osannut ajatella. Välttämättä suoria vastauksia kysymyksiin ei tule, mutta ajatusten kanssa palloileminen johtaa siihen, että omat ajatukset johtavat uusille urille.

LÄHTEET

Aaltonen, J. ja Tielinen, A. 1999. *Pelastushallinnon viestiliikenne*. Tammer-Paino Oy. Tampere.

Alander, J. 2014. Pelastustoimen henkilöhakujärjestelmät. Opinnäytetyö, AMK. Savonia ammattikorkeakoulu. Kuopio. www-dokumentti. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/73947/Alander_Juha.pdf?sequence=1. 27.10.2020.

Boundless Physics; The Electromagnetic Spectrum. www-dokumentti. <https://courses.lumenlearning.com/boundless-physics/chapter/the-electromagnetic-spectrum/>. 2.11.2020.

CTIF-verkkosivut. N.d. Www-dokumentti. www.ctif.fi. 13.11.2020.

Erillisverkot, uutiset 2016. www-sivusto. <https://www.erillisverkot.fi/viranomaisverkko-virve-on-ainutlaatuinen-menestystarina/>. 27.10.2020.

Erillisverkot 2020. Erica vastaa, kun hätä on suurin. www-sivusto. https://www.erillisverkot.fi/erica-vastaa-kun-hata-on-suurin/?post_date=20210125161615. 10.2.2021.

European Telecommunications Standards Institute 2010. Terrestrial Trunked Radio (TETRA); Voice plus Data (V+D); Part 15: TETRA frequency bands, duplex spacings and channel numbering. www-dokumentti. https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/100300_100399/10039215/01.04.01_60/ts_10039215v010401p.pdf. 8.11.2020

Finavia matkustajamäärät lentoasemittain 1998–2019. www-dokumentti. <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/tietoa-lentoliikenteesta/liikennetilastot/liikennetilastot-vuosittain>. 4.1.2021.

Glenn Elert, 1998–2020. The Physics Hypertextbook. www-dokumentti. www.physics.info. 2.11.2020.

Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi terveydenhuoltolain muuttamisesta 311/2018. <https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2018/20180311>. 10.2.2021.

Heikkonen, K., Pesonen, T. & Saaristo, T. 2005. *VIRVE-RADIO – Tetra viranomaiskäytössä*. Edita Prima Oy. Helsinki.

Kokkola Industrial Park – KIP. 2020. www-dokumentti. <https://www.kip.fi/fi/alue/alueen-esittely.html>. 3.11.2020

Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen palvelutasopäätös 2018. www-dokumentti. https://www.kokkola.fi/aluepelastuslaitos/pelastuslaitos/fi_FI/pelastuslaitos/. 4.1.2021.

Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen POCSAG-ohje 2015.

Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen VHF-ohje 2011.

Laki hätäkeskustoiminnasta 692/2010

Pelastuslaki 379/2011

Pelastusopisto Moodle-materiaali 2021. www-dokumentti. www.moodle.smedu.fi.
15.3.2021.

Pelastustoimen henkilöstön hälyttämisjärjestelmän kehittäminen 2006. Sisäasiainministeriön julkaisuja 47/2006. www-dokumentti. <https://www.yumpu.com/fi/document/read/25415142/pelastustoimen-henkiloston-halyttamisjarjestelman-poliisi>.
31.12.2020.

Pelastustoimen VIRVE-viestiohje 2011. Sisäasiainministeriön julkaisuja 24/2011. www-dokumentti. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79327>. 25.10.2020

Pelastustoimi, www-dokumentti. <https://pelastustoimi.fi/pelastustoimi/sopimuspalokunnat>.
17.12.2020.

Pelastustoiminnan käsitteitä. 2016. Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston julkaisu 3/2016. www-dokumentti. https://pelastuslaitokset.fi/julkaisu/kasitteita_pelastustoiminta.
17.3.2021.

POCSAG Overview, Raveon. N.d. www-dokumentti. [https://www.raveon.com/pdfiles/AN142\(POCSAG\).pdf](https://www.raveon.com/pdfiles/AN142(POCSAG).pdf). 30.10.2020.

Rhys Hanak. Understanding The Electromagnetic Spectrum, 2018. www-dokumentti. <https://nexoptic.com/2019/03/28/the-electromagnetic-spectrum-explained/>. 3.11.2020.

YLLI-esite. N.d. Elektro-Arola. www-dokumentti. <https://www.elektro-arola.fi/ylli.aspx>.
13.11.2020

LIITTEET

Liite 1: Kyselypatteriston kysymykset

1. Minkä asemapaikan henkilöstöön kuulut?
2. Etäisyys linnuntietä pitkin kotoasi paloasemalle
3. Onko sinulla käytössä POCSAG-hakulaite?

Mikäli henkilö vastasi 3. kysymykseen ”kyllä” ohjattiin hänet vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Kannatko POCSAG-laitetta jatkuvasti mukana?
- Asteikolla 1–10, kuinka luotettavasti mielestäsi POCSAG toimii?
- Onko tullut vastaan tilannetta, jossa POCSAG on antanut hälytyksen, mutta puhelin ei ole puhelinverkon heikkouden, häiriön tai muun vian vuoksi?
- Onko hälytysviesteissä ollut viivettä viimeisen vuoden aikana verrattaessa POCSAG:a ja GSM-viestiä?

Mikäli henkilö vastasi havainneensa viiveen, ohjattiin hänet vastaamaan seuraavaan kysymykseen:

- Arvioi viiveen pituus
4. Onko käytössäsi älypuhelin?

Mikäli henkilö vastasi, että hänellä on älypuhelin, ohjattiin hänet vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Liikutko usein paikoissa, jossa puhelinverkon kuuluvuus on heikko tai olematon?
- Onko viimeisen vuoden aikana ollut tilannetta, jossa GSM-hälytysviestiä ei ole saapunut?

Mikäli viimeisen vuoden aikana oli ollut tilanne, jossa GSM-hälytysviestiä ei ollut tullut, pyydettiin vastaajaa vastaamaan seuraavaan kysymykseen:

- Arvioi kuinka monta viestiä on jäänyt saapumatta

5. Millä tapaa palokuntalaisten hälyttämistä voisi mielestäsi kehittää?